

# **Propuesta para la estructuración de un sistema de seguimiento para la producción de Cannabis a través de Blockchain**

**Paola Ramírez Quintero  
Hernando Enrique Polanía Cadena**

Trabajo de grado presentado para optar al título de Magíster en Administración

Asesora metodológica: Gina María Giraldo

Asesor temático: Ricardo López

**Universidad EAFIT  
Escuela de Administración  
Maestría en Administración y Negocios  
Bogotá  
2020**

## Contenido

Introducción .....	8
1. Planteamiento del problema .....	11
2. Justificación .....	16
3. Objetivos.....	17
3.1 Objetivo general .....	17
3.2 Objetivos específicos .....	17
4. Marco teórico o conceptual .....	18
4.1 Marco histórico .....	18
4.2 Marco técnico .....	21
4.3 Start-ups o startups productoras de Cannabis en Colombia.....	23
4.4 Teoría de Blockchain.....	24
5. Diseño metodológico .....	28
5.1 Modelo de negocio de Osterwalder .....	29
5.2 Lienzo del modelo de negocio .....	29
5.3 Teoría evaluación financiera .....	31
6. Desarrollo del trabajo.....	35
6.1 Estado inicial de la startup.....	35
6.2 Recursos requeridos para el funcionamiento.....	35
6.2.1 Recurso humano .....	35
6.2.2 Recurso técnico y operativo.....	37
6.2.3 Marco legal.....	40
6.3 Evaluación financiera .....	44

6.3.1 Flujos de caja.....	45
6.3.2 Valor terminal.....	46
6.3.3 Tasa de descuento o actualización .....	46
6.4 Modelo de negocio inicial .....	49
6.5 Análisis MECA.....	58
7. Propuesta de solución .....	61
7.1 Debilidad a corregir .....	61
7.2 Propuesta de implementación de Blockchain .....	61
7.3 Etapas consideradas para el registro y trazabilidad mediante Blockchain ...	63
7.4 Nuevo modelo de negocio generado.....	68
8. Aplicaciones de Blockchain en la industria del Cannabis .....	72
9. Conclusiones y recomendaciones .....	80
Referencias .....	83
Anexos .....	89
Anexo 1. Entrevista a José Pablo Betancourt – CEO Mannta .....	89
Anexo 2. Entrevista a Stiven Loaiza – co-fundador BAIOT Solutions .....	91

## Lista de figuras

Figura 1. Tipos de certificaciones ofrecidas por Control Union .....	14
Figura 2. Principales receptores del sistema endocannabinoide.....	21
Figura 3. Lienzo de Osterwalder para construcción de un modelo de negocio.....	30
Figura 4. Ciclo de vida de una startup.....	33
Figura 5. Organigrama sugerido para una startup de Cannabis.....	36
Figura 6. Fases del proceso de cultivo de Cannabis.....	38
Figura 7. Tipo de radiación requerida por una planta de Cannabis de acuerdo a la fase de crecimiento.....	39
Figura 8. Departamentos donde se ubican empresas productoras de Cannabis con licencia otorgada por el Ministerio de Justicia y Desarrollo, a octubre 2019.....	42
Figura 9. Regiones de Colombia con producción de Cannabis a 2019. ....	43
Figura 10. Modelo de negocio inicial para una startup de Cannabis que no cuenta con un sistema de trazabilidad de cultivo.....	49
Figura 11. Segmentos de mercado .....	50
Figura 12. Propuesta de valor.....	51
Figura 13. Canales .....	52
Figura 14. Relaciones con clientes .....	53
Figura 15. Fuentes de ingresos .....	53
Figura 16. Recursos claves .....	54
Figura 17. Actividades claves .....	55
Figura 18. Asociaciones claves.....	56
Figura 19. Estructura de costos .....	57
Figura 20. Matriz MECA.....	58
Figura 21. Etapas del proceso de cultivo de Cannabis sugeridas para trazabilidad. ....	64
Figura 22. Etiquetado/codificación de plantas de Cannabis. ....	65

Figura 23. Modelo de negocio para una startup de Cannabis que implementa un sistema de trazabilidad del cultivo. ....	68
Figura 24. Segmentos de mercado al implementar un sistema de trazabilidad. ....	69
Figura 25. Canales al implementar un sistema de trazabilidad. ....	70
Figura 26. Estructura de costos al implementar un sistema de trazabilidad. ....	71

### **Lista de tablas**

Tabla 1. Licencias requeridas para producción y comercialización de Cannabis en Colombia .....	12
Tabla 2. Terminología básica en la industria de Cannabis .....	20
Tabla 3. Efectos de algunos cannabinoides en el cuerpo humano.....	22
Tabla 4. Métodos de valoración financiera de empresas .....	33
Tabla 5. Valores sugeridos de "k" según el grado de maduración de una compañía .....	47
Tabla 6. Empresas que ofrecen servicios de trazabilidad para la industria de Cannabis .....	72

## **Resumen**

El potencial de crecimiento para la industria de productos derivados de Cannabis a nivel mundial es bastante optimista y, para el caso de Colombia, se estima que este tipo de industria sea uno de los principales motores para la economía en los próximos años. Este tipo de industria es altamente regulada y requiere que para ofrecer confianza a todos los interesados en este tipo de productos, las empresas productoras en Colombia puedan ofrecer sistemas de información y trazabilidad. El Blockchain es una de las tecnologías más actuales que puede ofrecer la información requerida, en el momento requerido, con la confiabilidad y transparencia necesaria. El objetivo de este trabajo es proponer un sistema de trazabilidad que apoye a los startups productores de Cannabis, para lograr alcanzar nuevos segmentos de mercados y poder certificarse en normas internacionales como la certificación GACP, los cuales puedan traer a estas empresas más rentabilidad y generación de riqueza para sus propietarias y accionistas. Con el fin de presentar esta propuesta, se realizó un análisis de los aspectos que influyen en este tipo de industria, así como un estudio de referencia de aplicaciones Blockchain que se han utilizado en otros países con fines similares, y el impacto de la implementación de esta tecnología para la cadena de producción de Cannabis para los startups en Colombia.

**Palabras claves:** Cannabis, CBD, Startups, Blockchain, Modelo de negocio.

## **Abstract**

The growth potential for the Cannabis products industry worldwide is quite optimistic, and in the case of Colombia it is estimated that this type of industry will be one of the main engines for the economy in the upcoming years. This type of industry is highly regulated and demands from the producing companies in Colombia to offer information and traceability systems. Blockchain is one of the latest technologies that can offer the required information, at the required time, with the necessary reliability and transparency. The objective of this work is to propose a traceability system that supports the startup producers of Cannabis to achieve reach new market segments and be certified in international standards such as GACP certification, which can bring these companies more profitability and wealth generation for their owners and shareholders. In order to present this proposal, an analysis of the aspects that influence this type of industry was carried out, as well as a reference study of Blockchain applications that were used in other countries with similar purposes and the impact of the implementation of this technology for the Cannabis production chain for startups in Colombia.

**Key words:** Cannabis, CBD, Startups, Blockchain, Business Model.

## Introducción

Colombia es considerado como el líder actual de las industrias emergentes de Cannabis en América Latina, debido a que estructuró y formalizó la industria de manera eficaz, mediante el marco regulatorio que se ha ido construyendo desde su legalización en 2016. Empresas como Clever leaves, Pharmacielo, Khiron, entre otras, han traído hacia Colombia más de 500 millones de dólares en inversión extranjera, lo que podría generar exportaciones desde los 3.000 millones hasta los 17.000 millones de dólares en los próximos años (Revista Dinero, 2020b). Es cada vez más evidente la relevancia que está tomando la industria de Cannabis medicinal en los planes de crecimiento económico del gobierno colombiano. La comisión intersectorial de proyectos estratégicos declaró en 2020 a Pharmacielo como proyecto de interés estratégico nacional (Pine), por considerarlo clave para la reactivación económica del país frente a la crisis generada por el coronavirus. Esta declaración implica el apoyo del gobierno para eliminar los trámites burocráticos que presenten un obstáculo en el desarrollo del negocio para aplicaciones farmacéuticas (Revista Dinero, 2020a).

La industria de Cannabis es también considerada un motor de desarrollo social, ya que la introducción de pequeños cultivadores a la legalidad, eventualmente favorecerá la reducción del narcotráfico (Revista Dinero, 2020b).

Desde la perspectiva de producto terminado, el poder del aceite de Cannabidiol (CBD) para aliviar síntomas relacionados con estrés, ansiedad, dolor crónico y mejora de la calidad del sueño, hace que sea un producto apetecido. Sin embargo, en el mercado se encuentra un gran número de referencias de aceite de CBD que abruman al consumidor, ya que es difícil encontrar una verdadera diferenciación entre ellas. Se ha identificado que tanto los consumidores como las empresas farmacéuticas están dispuestos a pagar más dinero por productos que contengan ingredientes premium, que cuenten con certificaciones reconocidas de calidad; de esta forma, es posible aportar el valor agregado que buscan los consumidores



(Ferira, 2020). Dichas certificaciones, como la GACP para la industria de Cannabis, abarcan toda la cadena de abastecimiento y producción, siguiendo estrictos requerimientos de trazabilidad, yendo desde el origen de la semilla hasta la entrega del aceite de Cannabis a los distribuidores o a la empresa farmacéutica. Los sistemas de registro y almacenamiento de datos juegan un papel clave en el seguimiento a esta cadena de proceso, ya que deben garantizar la transparencia y la inalterabilidad de la información. Este es justamente el valor que agrega la tecnología Blockchain a los sistemas de trazabilidad, por esta razón ya es empleado en plataformas financieras como Bitcoin (Blockchain, 2020) y recientemente por varias empresas de servicios de seguimiento a procesos productivos de alimentos y de Cannabis. Compañías establecidas en Colombia como Clever leaves y Pharmacielo ya cuentan con productos terminados, certificados bajo GACP, lo que les está permitiendo su comercialización en el mercado farmacéutico nacional e internacional (Clever leaves, 2020).

Este trabajo pretende servir de guía a las startups de Cannabis que estén buscando incursionar en el mercado farmacéutico o que requieran de una herramienta que aporte diferenciación y les permita incrementar la rentabilidad de su negocio.

Mediante una revisión bibliográfica, se realizó una recopilación del marco legal vigente a 2020, mencionando las licencias que los startups de Cannabis deben tramitar ante los Ministerios de Agricultura y Justicia, de acuerdo con el tipo de actividad que les interese desarrollar. De igual forma, se identificaron las empresas que ya ofrecen servicios de trazabilidad para procesos de producción de Cannabis, basados en la tecnología Blockchain.

Empleando el canvas de Osterwalder se planteó el modelo de negocio para una startup de Cannabis en un estado inicial, antes de contar con la tecnología Blockchain y, posteriormente, se muestran los cambios que genera la implementación de un sistema de trazabilidad en dicho modelo. Se construyó una matriz MECA (Mantener-Explorar-Corregir-Afrontar), basada en la información obtenida de la literatura y de una entrevista al CEO de la empresa Mannta, lo que

permite a los emprendedores plantear una estrategia básica de partida para una startup productora de Cannabis. En cuanto a la valoración financiera de startups, se mencionan algunas metodologías empleadas y se describió en detalle el método de flujos de caja descontados, que es la metodología sugerida para valoración de empresas que se encuentran en fase temprana de funcionamiento, incluso si aún no se están generando ingresos. Esto les brindará a los empresarios una forma práctica de estimar el valor de su emprendimiento, para entablar conversaciones con potenciales inversionistas.

Finalmente, se construyó una propuesta de solución que recopila los aspectos claves que debe considerar un sistema de trazabilidad para un cultivo de Cannabis basado en Blockchain, la cual servirá como guía a los empresarios que estén considerando certificar su aceite de Cannabis bajo estándares GACP y poder así incursionar en un mercado de alta rentabilidad, como es el mercado farmacéutico.

## **1. Planteamiento del problema**

En la actualidad muchos países han permitido el uso medicinal y cosmético del Cannabis, lo cual hace que su potencial de crecimiento sea muy alto. Uruguay y Canadá fueron los primeros países en América en legalizar el uso recreacional del Cannabis; posteriormente Colombia, Brasil, Perú, Chile y México legalizaron el uso médico. En países como Estados Unidos y Argentina el uso médico de Cannabis es legal solamente en algunos de sus estados y, en el caso de Venezuela y Bolivia, cualquier uso de Cannabis es completamente ilegal (Will & Move, 2019).

El tamaño total del mercado de Cannabis en el mundo en 2019 se ha estimado en 150 billones de dólares, tanto para el legal como el ilegal. Para el año 2025, la expectativa de crecimiento del mercado legal es que llegue a 166 billones de dólares a nivel global (Euromonitor, 2019). Para 2023 en América Latina la firma Brightfield Group estima que las ventas de productos a base de CBD, marihuana medicinal y recreacional podrían llegar a 563 millones de dólares, y esa misma estimación indica que el 80% corresponde a productos a base de CBD (Brightfield Group, 2019). Trasladándonos a la esfera nacional, la producción de Cannabis pasó de 8,8 toneladas en 2009 a 406,1 toneladas en el 2017, de acuerdo a información que entrega la Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes (Ramírez, 2019).

En materia legal, Colombia fue uno de los primeros países en establecer reglamentaciones para la cadena de producción y comercialización de Cannabis en 2017, mediante el decreto 613 (Ministerio de salud, 2017). Posteriormente el Ministerio de Justicia expidió resoluciones que reglamentan el procedimiento para otorgar licencias de cultivo, como las 577,578 y 579 de 2017. El Ministerio de Salud y Protección Social expidió las resoluciones 2891 y 2892 de 2017, para el otorgamiento de licencia de fabricación de productos derivados de Cannabis (PROCOLOMBIA, 2018). El decreto 631 de 2018 es el más reciente hasta el momento y regula la fuente semillera principalmente. El Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, también emitió una resolución interna 3168 de 2015, en la que se reglamenta y

controla la producción, importación y exportación de semillas mejoradas genéticamente para producción y siembra en Colombia (ICA, 2015). A medida que el sector vaya creciendo, se espera que vayan surgiendo nuevas resoluciones acorde con las necesidades.

En la tabla 1 se encuentran los diferentes tipos de licencias requeridas para desarrollar las actividades relacionadas con producción y comercialización de Cannabis.

**Tabla 1.** Licencias requeridas para producción y comercialización de Cannabis en Colombia

<b>Tipo de Licencia</b>	<b>Modalidad</b>	<b>Quién la otorga</b>
Uso de semilla para sembrar	Comercialización o entrega Uso científico	Min. De Justicia y del Derecho
Cultivo de Cannabis Psicoactivo	Producción Semillas siembra Producción grano Fabricación derivados Uso científico Almacenamiento Disposición final	Min. De Justicia y del Derecho
Cultivo de Cannabis no psicoactivo	Producción Semillas siembra Producción grano Fabricación derivados Uso científico Almacenamiento Disposición final	Min. De Justicia y del Derecho
Fabricación derivados Cannabis	Nacional Uso científico Exportación	Min. Salud y Protección Social

Fuente: PROCOLOMBIA (2018). *Industria del Cannabis en Colombia 2018*. Retrieved from <http://www.procolombia.co/publicaciones/industria-del-cannabis-2018-en-colombia>

El tiempo estimado para realizar el proceso de solicitud y otorgamiento de la licencia es de aproximadamente 10 meses, pero los empresarios manifiestan que la implementación de la ley es demorada y representa un obstáculo para el flujo comercial (Portafolio, 2019e; Ramírez, 2019).

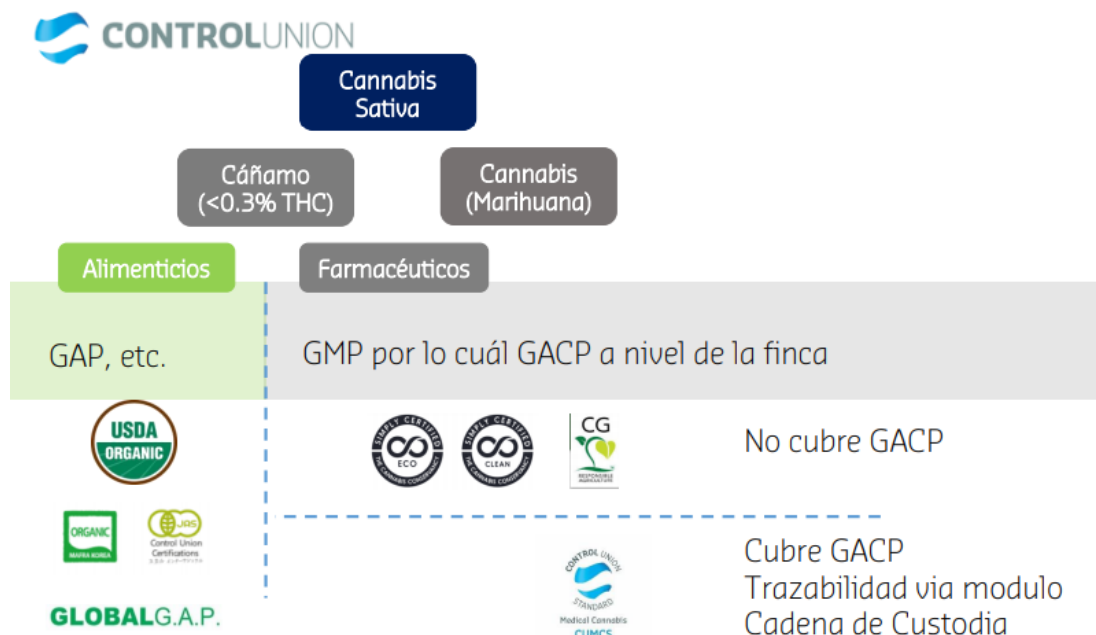
En el ámbito político, el tratado de paz de 2016 con las FARC incluye un apartado dedicado a la sustitución de cultivos de hoja de coca. El cultivo de Cannabis tiene un alto potencial de ser sustituto de estos cultivos ilícitos, favoreciendo la dinámica socio económica de las poblaciones afectadas por el conflicto armado (Fundación ideas para la paz, 2019). El cultivo de Cannabis puede constituir una fuente de empleo y crecimiento económico para poblaciones rurales, donde la única fuente de ingresos es la comercialización de coca entre carteles mexicanos, disidencias de la guerrilla e indígenas. Esta interacción ha traído una ola de violencia e inseguridad en Nariño, Cauca y Putumayo, con un impacto interno para la producción y seguridad de las plantaciones y, a nivel externo, por los posibles controles que se puedan generar en otros países para este tipo de productos basados en CBD (Pulzo, 2019).

A nivel tecnológico es importante recalcar que el Cannabis requiere profesionalismo, investigación, proceso de montaje, no es algo que se pueda hacer improvisadamente. Hace falta expertos tanto en el Gobierno como entre los que aplican a las licencias. Las personas que aplican para las licencias deben saber más sobre las normas, porque se ha evidenciado que quienes están aplicando a licencias no tienen ni la capacidad económica ni técnica para desarrollarlas (Portafolio, 2019d).

De acuerdo a la resolución 030021 del ICA, uno de los requisitos para lograr la certificación de buenas prácticas agrícolas está relacionado con la trazabilidad desde el campo hasta la salida del predio (Ministerio de Agricultura, 2017). Las startups tienen la necesidad de implementar un sistema que les permita demostrar ante el ICA el seguimiento del proceso de producción desde la semilla hasta el transporte y venta del producto. Este registro ICA es válido a nivel nacional, sin

embargo, existen también las certificaciones Global G.A.P, GMP y GACP, con las que las startups podrían tener acceso a mercados internacionales (Portafolio, 2019a).

**Figura 1.** Tipos de certificaciones ofrecidas por Control Union



Fuente: (Control Union & Sus Servicios Para La Industria de Cannabis Medicinal CUMCS-G.A.P.: El Único Estándar de Certificación a Nivel Mundial Destinado a y Desarrollado Para La Industria de Cannabis Medicinal, 2020).

La certificación global G.A.P se basa en los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud para buenas prácticas agrícolas y de recolección (GACP) para plantas medicinales (OMS, 2003), el estándar Internacional de Buenas Prácticas Agrícolas, las normativas del Gobierno de Holanda para Cannabis de uso medicinal y el GACP o Normativas de la Agencia Europea de Medicina para las Materias Primas de Origen Herbario (Control Union, 2020); y para aplicar a ella, es mandatorio presentar pruebas de trazabilidad del proceso de cultivo del Cannabis (Antequera, 2017).

Es evidente que un sistema de trazabilidad es una herramienta indispensable para obtener una certificación de buenas prácticas a nivel nacional e internacional. Para

cualquier empresa del gremio de Cannabis, que se encuentre en la búsqueda de diferenciación de su producto y en la búsqueda de nuevos mercados, se convierte en una necesidad. Actualmente muchas startups realizan estos registros de manera manual en archivos de Excel, lo que evidencia que la información puede ser vulnerable a manipulación, a pérdida y, por lo tanto, carente de confiabilidad.

Ya existen en el mercado algunos sistemas que ofrecen herramientas para el seguimiento de las cadenas de abastecimiento en la industria de Cannabis, como metrc, MJ Freeway y Helix Biotrack. Estas compañías atienden clientes en Estados Unidos, Australia, Canadá, Nueva Zelanda, Dinamarca, Chile y Colombia, sin embargo, sus plataformas han demostrado no ser tan robustas y de alto costo. En los últimos años estas plataformas han sufrido ataques de hackers y caídas en el sistema, que han generado confusión de pedidos, demoras en entregas de producto final, y por ello múltiples quejas se han radicado ante los proveedores de estos servicios de rastreo (Decovny, 2019).

Una de las herramientas que ha llamado la atención de las compañías productoras de CBD y THC es la tecnología Blockchain. Esta tecnología de software se hizo popular en el sector financiero, especialmente en operaciones relacionadas con criptomonedas como Bitcoin. Blockchain está compuesta de otras tecnologías que permiten el almacenamiento, distribución y sincronización de datos encriptados en bloques. Las principales ventajas de este sistema son su seguridad y transparencia, ya que cualquier modificación de la información contenida en uno de sus bloques queda registrada sin posibilidad de ocultarla (Cottrill & Harris, 2017). Por esta razón, Blockchain constituye una alternativa para que las startups puedan construir un sistema de seguimiento del proceso de producción de Cannabis.

Finalmente, la pregunta que aborda el problema es la siguiente: ¿Cómo estructurar un sistema de seguimiento para la producción de Cannabis, apalancados en el uso de la tecnología Blockchain, para cumplir con los requisitos de trazabilidad mencionados en las certificaciones y generar confianza en las partes involucradas?

## **2. Justificación**

Se ha identificado que la legalización del Cannabis que se ha venido realizando en diferentes países, es una oportunidad que puede generar riqueza e inclusión en comunidades que en el pasado sufrieron los rigores del conflicto armado en Colombia.

El cultivo de Cannabis en Colombia es una actividad en desarrollo, en la actualidad no existen personas con el conocimiento técnico requerido, algunos de los propietarios de los terrenos que se están desarrollando han decidido establecer sus cultivos de manera rústica, con el propósito de comercializar el Cannabis en el mercado local de medicamentos homeopáticos y magistrales, o con la intención de tramitar las licencias de funcionamiento y así llamar la atención de multinacionales que quieren adquirir este tipo de empresas en Colombia. Aquellos que han logrado obtener un producto como es la resina o aceite de Cannabis, tienen la dificultad de contar con la trazabilidad de su cadena de producción y del producto final, debido a que no tienen acceso a la tecnología requerida y contar así con la visibilidad que permita identificarlos como proveedores confiables.

En este trabajo se estructura una propuesta de un sistema de trazabilidad basado en Blockchain, que permita a las startups productoras de Cannabis tener un registro y seguimiento del proceso de cultivo, dirigido a la certificación en buenas prácticas agrícolas para tener acceso al mercado del segmento farmacéutico.



### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Proponer la estructuración de un sistema de aseguramiento de la producción de Cannabis medicinal, a través de la tecnología Blockchain, que permita a las startups de Cannabis lograr la certificación GACP para poder tener acceso al mercado farmacéutico.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Realizar un análisis de los aspectos legales que influyen en la producción de Cannabis en Colombia y a nivel internacional.
- Identificar aplicaciones de tecnología Blockchain utilizadas en la producción de Cannabis en otros países.
- Realizar la propuesta de implementación de Blockchain en la cadena de producción de Cannabis para startups en Colombia.

## 4. Marco teórico o conceptual

### 4.1 Marco histórico

Cannabis es un género de tres tipos diferentes de plantas con flor que pertenecen a la familia *Cannabaceae*, entre las que hay tres clases de especies, conocidas como *Cannabis Sativa*, *Cannabis Indica* y *Cannabis Ruderalis* (Gloss, 2015).

El *Cannabis Sativa* se conoce generalmente como cáñamo o marihuana. Generalmente su fibra tiene varios tipos de usos, como vestimenta en la antigüedad y actualmente para la manufactura de cuerdas, textiles y papel. Las semillas se utilizan para la extracción de aceites y alimento para mascotas. Se conoce como Cannabis Medicinal al uso que se le da a la planta o partes de ella como medicamentos.

Según las investigaciones históricas, es bastante difícil precisar el momento en que el ser humano inició el uso de *Cannabis Sativa*; el origen de esta planta, según los diferentes investigadores y autores, se ubica en Asia, algunos la ubican específicamente sobre las cordilleras del Himalaya. El uso y preparación de diferentes compuestos, así como la utilización de sus fibras para la fabricación, se conocen desde edades antiguas de la humanidad. Sus usos se enfocaron hacia propiedades curativas, prácticas religiosas, sociales o placer. La Cannabinoides Sativa se utilizaba en la Edad Antigua por civilizaciones como la China hace unos cinco mil años. Esta sociedad la utilizaba de forma médica, con sus semillas y fibras, aunque también conocían de sus propiedades psicotrópicas al indicar que generaba visiones diabólicas (Ramos Atance & Fernández Ruiz, 2000). Esta planta también era utilizada por la civilización India, en especial por algunas tribus hacia el año 2000 a.C., que la conocían como una planta sagrada, y al parecer, su uso se fue extendiendo por toda la India. Los indios utilizaban la planta igualmente para fines médicos, religiosos y sociales. Posteriormente, el uso de la planta se fue extendiendo hacia Persia y Asiria hacia el año 800 a.C., donde se utilizaba con fines religiosos para llegar al éxtasis chamánico. Con relación a los

Asirios, en Mesopotamia era utilizada con fines medicinales como la artritis, impotencia, cálculos renales, entre otros. Con relación a Egipto, según los historiadores, esta planta habría sido usada más por su fibra o incienso, e igualmente sucedió con la civilización Judea, que no le dieron mayor uso a lo largo de su historia y no es mencionada en sus antiguos escritos, aunque algunos otros expertos indican que esto no sería probable, dado el gran contacto que sostuvieron las civilizaciones Asiria y Judea. En el caso de griegos y romanos, estos la utilizaron con fines medicinales y por el uso de su fibra, pues existen varios documentos escritos por médicos romanos que la mencionan. Posteriormente en la Edad Media, al no construirse mucho saber y avance en el conocimiento de forma significativa, muchas de las indicaciones entregadas por los romanos aún se seguían y la planta se usó de forma farmacológica para diferentes tipos de enfermedades, así como sus fibras y semillas eran usadas de diferentes formas por las sociedades inglesas, francesas y española, esta última gracias a las invasiones árabes, dado que estos últimos eran grandes difusores de las enseñanzas provenientes de la India.

En esta época también aparece el término “Hachís”, muy utilizado en la región mediterránea para denominar esta planta, y de la cual se utilizaba su resina para mezclar con tabaco, por ejemplo, o utilizarlo en pipas. Con relación a América, su entrada en el nuevo mundo se hizo a través de los conquistadores españoles y, para el caso de Canadá y Estados Unidos, por los franceses e ingleses. En Estados Unidos se utilizaba para la fabricación de sogas y lonas para las velas de barcos, y en América del Sur y Centro América, esta planta era usada por esclavos negros e indígenas para consumo personal, religioso y curativo. Algo que nos ha llamado mucho la atención, según la información entregada por Ramos Atance & Fernández Ruiz (2000), es que en el índice Merck del año 1896, se incluyeron alrededor de 6 tipos de preparaciones que se basaban en Cannabis.

En el siglo XX, aunque su uso médico disminuyó, debido a presiones políticas y religiosas, en especial de la Iglesia católica, el uso recreativo se incrementó. Otra de las razones del declive en el uso, fue la falta de logros para aislar los diferentes

componentes del Cannabis y el surgimiento de otro tipo de opiáceos que fueron más fácilmente legalizados.

En la tabla 2 se encuentran algunos de los términos usados con relación al Cannabis.

**Tabla 2.** Terminología básica en la industria de Cannabis

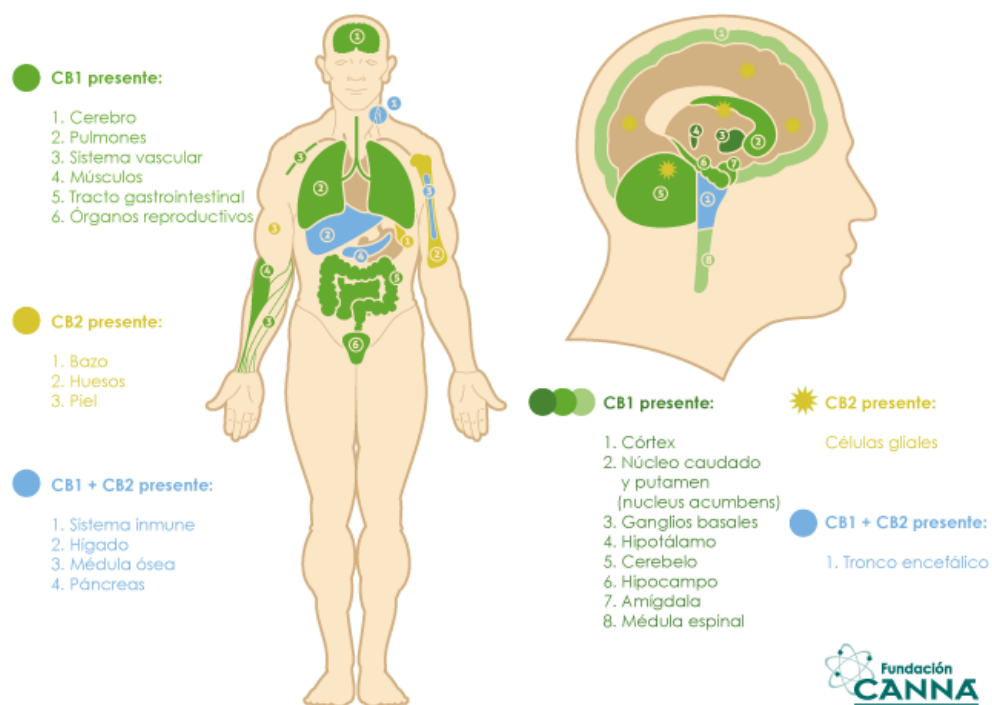
Cannabis	Un género de planta floreciente con varias especies reconocidas como la sativa y la índica. Esta planta está ampliamente distribuida y es quizás una de las plantas más antiguas cultivadas para uso humano. Su uso había sido descrito en las farmacopeas chinas, incluso alrededor del año 2700 a.C. para una serie de indicaciones medicinales por el emperador Shen Nung.
Marihuana Marihuana Medicinal	Mezcla disecada de hojas y flores de cannabis. Uso de cannabis o de productos de cannabis con fines terapéuticos
Cáñamo	Abundantes fibras de tallo y los tallos de la planta Cannabis sativa L. contiene cantidades mínimas de THC y bajos niveles de CBD.
Aceite de cáñamo	Se obtiene de las semillas de la planta de cáñamo y contiene una cantidad insignificante de cannabinoides.
Aceite de CBD	Se obtiene de la flor de la planta de cáñamo y no contiene THC.
Aceite de Cannabis	Contiene extracto concentrado de cannabis y puede tener una alta concentración de THC.
Cannabinoides	Moléculas que interactúan con los receptores cannabinoides. Existen más de 100 sustancias químicas o fitocannabinoides de origen natural, incluyendo el THC y el CBD. Los endocannabinoides se producen en el cuerpo y se dirigen a los receptores. Los cannabinoides sintéticos se producen en el laboratorio e imitan a los fitonabinoides u ondocannabinoides.

Fuente: Samanta, D. (2019). Cannabidiol: A Review of Clinical Efficacy and Safety in Epilepsy. *Pediatric Neurology*, 96, 24–29. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2019.03.014>

## 4.2 Marco técnico

Los cannabinoides son compuestos químicos que se producen en la planta de Cannabis de la especie Sativa L, ellos actúan sobre los receptores cannabinoides que poseemos en nuestro cuerpo y que tienen efectos sobre los neurotransmisores que libera el cerebro (Sinha, 2020). Se clasifican en CB1, que son los receptores que se encuentran principalmente en el cerebro, los pulmones y el sistema vascular, mientras que los receptores CB2 se asocian a la parte externa de las células del sistema inmune y se concentran principalmente en el bazo, los huesos y la piel (Fundación CANNA, 2019). En la figura 2 se muestran los principales receptores de CB1 y CB2 y su ubicación dentro del cuerpo humano, formando el sistema endocannabinoide.

**Figura 2.** Principales receptores del sistema endocannabinoide



Fuente: Fundación CANNA (2019). *El sistema endocannabinoide*. <https://www.fundacion-canna.es/sistema-endocannabinoide>

Dependiendo del tipo de cannabinoide o de la dosis, el sistema endocannabinoide puede tener un efecto inmunodepresor o inmunoestimulador (Fundación CANNA, 2019), de ahí su relevancia en aplicaciones farmacéuticas.

Los tipos de cannabinoides que se encuentran en mayor concentración en la planta de cannabis son el Cannabidiol CBD y el Tetrahydrocannabidiol (THC). El Cannabidiol (CBD) es un cannabinoide funcional. No tiene efecto psicoactivo o psicotrópico. En algunos países está permitido su uso en alimentos o en formulaciones tópicas. Su forma ácida es conocida como CBDA (Heredia, 2019). El Tetrahydrocannabinol (THC) es el cannabinoide que tiene mayor potencia psicoactiva, su consumo es ilegal en muchos países o legal bajo prescripción médica. Su forma ácida es conocida como THCA (Berrendero, 2002).

Otros cannabinoides conocidos son el Canabicromeno (CBC), que se encuentra principalmente en plantas pequeñas, y el Cannabigerol (CBG) que se encuentra de forma natural en el cáñamo (Gómez, 2020). En la tabla 3 se encuentran algunos de los efectos terapéuticos que tienen los cannabinoides anteriormente mencionados en el cuerpo humano.

**Tabla 3.** Efectos de algunos cannabinoides en el cuerpo humano

Efecto Descrito	THC	THCA	CBD	CBDA	CBC	CBG
Analgésico	⊖		⊖		⊖	⊖
Antiinflamatorio	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
Estimulador del apetito	⊖					
Supresor del apetito			⊖			
Inhibidor de náuseas y vómitos	⊖		⊖	⊖		
Efecto antidepresivo	⊖				⊖	⊖
Disminución del Miedo	⊖		⊖			
Alivio de la depresión	⊖		⊖			
Inhibidor de la psicosis			⊖			
Reductor de Espasmos	⊖	⊖	⊖			
Relajante muscular	⊖		⊖			
Inductor del Sueño	⊖					

Neuroprotector	Θ	Θ		
Antipruriginoso	Θ			
Reductor de la presión Intraocular	Θ	Θ		Θ
Broncodilatador	Θ			
Antitumoral	Θ	Θ	Θ	Θ
Hipotensor	Θ			

Fuente: Clever leaves (2020). *Cannabis, el nuevo ingrediente de la industria cosmética*. Bogotá.

### 4.3 Start-ups o startups productoras de Cannabis en Colombia

“Startup es una gran empresa en su etapa temprana; a diferencia de una Pyme, la Startup se basa en un negocio que será escalable más rápida y fácilmente, haciendo uso de tecnologías digitales” (Dorantes, 2018, párrafo 3).

Las start-ups se enfocan en productos disruptivos en los que la tecnología juega un papel muy importante en su proceso de fabricación. Esto es lo que las diferencia de los emprendimientos que generalmente lanzan un producto poco diferenciado, que se *commoditiza* rápidamente y compite por una participación en el mercado (The University of Sydney, 2020).

Actualmente 33 empresas están afiliadas a ASOCOLCANNA, asociación colombiana de industrias de Cannabis. Esta asociación se encarga de promover, proteger y orientar las actividades relacionadas con el cultivo, fabricación y comercialización de derivados de Cannabis psicoactivo y no psicoactivo (ASOCOLCANNA, 2020). Estas empresas deben afrontar retos como tener mayor acceso a créditos bancarios, acceso a capacitación de los médicos en lo relacionado a aplicaciones medicinales y, además, invertir en campañas de marketing que cambien la percepción negativa que tienen las personas respecto a la planta (González, 2019). Algunas de las empresas afiliadas a ASOCOLCANNA son Avicanna Latam, Blueberries, Cannavida, Cannopy growth, Colcanna S.A.S, Clever leaves, Econnabis, Earth's healing, Ecopharm, FCM global, Foliumed, Fundación cultivando esperanza, Gaia health, Green equity, Green health, Growlab S.A.S, Healing Farm, Khiron, Kure medical, Mannta, Medcann Colombia, Natuera, Nusierra Colombia, One world, Pharmaciolo,

Plantmedco, Siemcol, Varianz Bio Lab, Wellness Farmacéutica (ASOCOLCANNA, 2020).

Como ejemplos de empresas certificadas están Pharmacielo, que cuenta con certificación Global G.A.P (Agencia Pyme, 2020). Clever leaves recibió la certificación GACP (Hasse, 2020) y la certificación de cumplimiento en buenas prácticas de manufactura de la Unión Europea EU-GMP (El Espectador, 2020).

La empresa Pideka, aunque no pertenece a ASOCOLCANNA y fue recientemente adquirida por la compañía californiana Ikänik farms, recibió certificación BPA (GACP) y BPM (GMP Pharma), lo que le permite exportar Cannabis medicinal a Europa (Portafolio, 2020).

Las demás empresas, no solamente las que son miembros de ASOCOLCANNA y especialmente las más pequeñas, se enfrentan a las estrictas exigencias de los procesos de certificación para poder expandir sus negocios hacia mercados internacionales o para cumplir con los estándares de la industria farmacéutica. Adicional a las startups también existen múltiples emprendimientos que están en un nivel bajo de tecnificación y que cuentan con recursos limitados para hacer grandes inversiones. Los propietarios de estos emprendimientos crearon Asocannacol, como una forma de integración horizontal para tener acceso a compra de materias primas en conjunto y así obtener mejores precios (Asocannacol, 2018).

#### **4.4 Teoría de Blockchain**

La primera pregunta que surge al leer este término es: ¿Qué es Blockchain? Para responder esta pregunta de una forma sencilla, se recurre a esta definición: Blockchain es una nueva forma de almacenar datos en un libro distribuido que permite a múltiples interesados compartir con confianza y seguridad el acceso a la misma información (Accenture, 2020).

Para complementar un poco más la definición de Blockchain, esta red distribuida permite el registro de información de una forma confiable y difícil de hackear, lo cual



permite verificar quién es el propietario de esta información y permite hacer trazabilidad de la misma. Como se indicó anteriormente, Blockchain está basada en una red distribuida, la cual utiliza una red P2P – Peer to Peer. Para dar un ejemplo de este tipo de redes, es posible remitirse al uso que de estas hacen las criptomonedas, como es el caso de Bitcoin. Blockchain se introdujo en octubre de 2008 como parte de una propuesta de Bitcoin, un sistema de moneda virtual que evitaba que una autoridad central emitiera moneda, transfiriera la propiedad y confirmara las transacciones. Bitcoin es la primera aplicación de la tecnología de cadenas de bloqueo (Marco & Karim, 2017).

Según The Economist, “Blockchain ofrece una manera para que las personas que no se conocen o no confían en los demás puedan crear un registro de quién es el propietario, lo que obligará a la aceptación de todos los interesados. Es una forma de hacer y preservar verdades” (Parkins en The Economist, 2015, párrafo 3).

El uso de esta tecnología tiene un gran potencial, el cual puede abarcar el uso de almacenamiento de títulos de propiedad, manejo de identidad, manifiestos de logística, contratos inteligentes, entre otros. Esta tecnología es en cierta forma reciente, pero como se puede evidenciar en los ejemplos de uso mencionados anteriormente, la tecnología tiene un potencial de impacto y de innovación en todo tipo de negocios mucho más allá de las criptomonedas, en tanto esta tecnología tendrá un impacto profundo y positivo, no solo en los negocios sino también en la sociedad. De acuerdo con Harvard Business Review:

cada acuerdo, cada proceso, cada tarea y cada pago tendría un registro y firma digital que podría ser identificado, validado, almacenado y compartido. Los intermediarios como los abogados, los corredores y los banqueros ya no serían necesarios. Los individuos, organizaciones, máquinas y algoritmos realizarían libremente transacciones e interactuarían entre sí con poca fricción. Este es el inmenso potencial de la cadena de bloques. (Marco & Karim en Harvard Business Review, 2017, párrafo 3)

Para profundizar un poco más sobre la base en la cual trabaja Blockchain, es importante entender un poco más sobre los conceptos, el primero de ellos es que es un libro distribuido. Este libro distribuido es una base de datos de transacciones que se comparte en varias computadoras, las cuales están ubicadas en diferentes lugares, es decir, que la base de datos está descentralizada. Cada una de las ubicaciones o partes involucradas cuentan con una copia idéntica de la base de datos y sus registros, estos se actualizan de forma automática cada vez que se incluye o adiciona un registro. Los registros en Blockchain se almacenan en la red P2P, en ella cada participante puede ver la información, verificarla y/o rechazarla a través del uso de algoritmos de consenso. Cuando un dato o registro se aprueba, este se introduce en la base de datos como una cadena de bloques y se almacenan en la misma de forma cronológica y de manera que no se pueden alterar.

Dentro de los beneficios encontrados para Blockchain están: menos intermediarios como bancos, abogados o corredores de bolsa, procesamiento más rápido, debido a que puede acelerar la ejecución de estos en múltiples escenarios y sin límites geográficos o de tiempo, provee transparencia, ya que la información es visible por todos los participantes y, adicionalmente segura, en tanto no puede ser alterada, lo cual reduce riesgos y ayuda a crear confianza entre las partes involucradas; según los últimos estudios, esto permite tener un rápido retorno de la inversión, debido a que ayuda a las empresas a ser más eficientes y rentables, como ya se mencionó, además de contar con seguridad, debido a la encriptación de los datos, lo cual dificulta el hackeo de la información y, por último, la automatización permite que se puedan ejecutar o lanzar acciones automáticas, eventos y, por ejemplo pagos, si las condiciones que se han programado se cumplen (SAP, 2020).

Blockchain es una de las herramientas que ha llamado la atención de las compañías productoras de CBD y THC. Ya existen en el mercado algunos sistemas que ofrecen herramientas para el seguimiento de las cadenas de abastecimiento en la industria de Cannabis como metrc, MJ Freeway y Helix Biotrack. Estas compañías atienden clientes en Estados Unidos, Australia, Canadá, Nueva Zelanda, Dinamarca, Chile y

Colombia, sin embargo, sus plataformas han demostrado no ser tan robustas. En los últimos años han sufrido ataques de hackers y caídas en el sistema, que han generado confusión de pedidos, demoras en entregas de producto final y, por ello, múltiples quejas se han radicado ante los proveedores de estos servicios de rastreo (Decovny, 2019).

## 5. Diseño metodológico

Para el diseño metodológico, se trabajó bajo el supuesto de que todas las startups del sector de producción de derivados de Cannabis medicinal funcionan bajo un modelo de negocio estándar; además el recurso humano debe contar con el mismo tipo de habilidades y conocimientos. A nivel de proceso de producción, se asume que consta de las mismas etapas y, en cuanto al recurso financiero, éste es gestionado de manera similar.

Adicional a lo mencionado en el párrafo anterior, para el desarrollo de este trabajo se utilizaron diferentes fuentes de información como son documentos o estudios del sector, realizados por asociaciones como ASOCOLCANNA, entidades estatales como el ICA, Ministerio de Agricultura y Ministerio de Justicia en lo referente a aspectos legales y de normativa colombiana, y diferentes normatividades exigidas para la implementación de buenas prácticas agrícolas y de recolección como las Naciones Unidas y Organización Mundial de la Salud. En lo que respecta a los temas técnicos y estudios derivados sobre la implementación de Blockchain en las cadenas de suministro, se tomaron como base diferentes documentos y publicaciones provistas por empresas como Gartner y Accenture, entre otros, dado que en otros países se ha avanzado bastante sobre la implementación de las tecnologías relacionadas a la industria 4.0 en la cadena de suministro.

Con el objetivo de tener un conocimiento más cercano de la realidad que enfrenta una startup productora de Cannabis en Colombia y de los retos y necesidades presentes para este tipo de empresas, se realizó una entrevista al señor José Pablo Betancourt, CEO de Mannta, quien aportó sus conocimientos para la descripción del modelo de negocio estándar presente en las startups productoras de Cannabis en Colombia.

Para tener una visión de partida del uso de la tecnología en la industria de Cannabis en Colombia, se realizó una entrevista al señor Stiven Loaiza, co-fundador de la

empresa BAIOT Solutions, compañía colombiana que ofrece servicios de trazabilidad a cultivadores de Cannabis.

### **5.1 Modelo de negocio de Osterwalder**

Para el desarrollo del trabajo se empleó el modelo de Alexander Osterwalder e Yves Pigneur (2010). El objetivo fue construir el modelo de negocio de una startup estándar que cultiva Cannabis bajo unas condiciones iniciales de operación. A partir de ese modelo de negocio inicial, se analizaron las ventajas de implementar el sistema de trazabilidad con Blockchain para proponer un nuevo modelo de negocio










### **5.2 Lienzo del modelo de negocio**


El modelo de negocio se construye a partir de 9 bloques básicos que muestran una secuencia lógica de cómo las compañías pretenden hacer dinero. Estos bloques cubren las 4 áreas más importantes de cualquier negocio: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad financiera, como se muestra en la figura 4 (Osterwalder & Pigneur, 2010).

**Figura 3.** Lienzo de Osterwalder para construcción de un modelo de negocio

**El lienzo del modelo de negocio**

Diseñado para:  Diseñado por:  Fecha:  Versión:

Asociaciones clave 	Actividades clave 	Propuestas de valor 	Relaciones con clientes 	Segmentos de mercado 
	Recursos clave 		Canales 	
Estructura de costes 		Fuentes de ingresos 		

 | Diseñado por: Business Model Foundry AG  
 Los contenidos del Generación de Modelos de Negocio y Strategyzer  
 Este documento está sujeto a la licencia Reconocimiento-CompartirBajoLicencia 4.0 Internacional de Creative Commons. Para que un trabajo de esta licencia, véase:  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> o envíen una carta a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105 USA.

**Strategyzer**  
[www.planetadelibros.com/strategyzer](http://www.planetadelibros.com/strategyzer)

Fuente: Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A handbook for visionaries, game changers and challengers*. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons, Inc.

Segmentos de mercado: constituye la primera decisión que debe tomar la compañía, ya que toda la estrategia se va a desarrollar alrededor de las necesidades específicas de este grupo de clientes.

Propuesta de valor: la propuesta de valor es el conjunto de beneficios que una empresa le ofrece a los clientes y es la razón por la que los clientes escogen una compañía u otra.

Canales: describe cómo la compañía se comunica con sus clientes y los aborda para entregar una propuesta de valor.

Relaciones con clientes: describe el tipo de relación que una compañía quiere establecer con su segmento de clientes, esto va a influir fuertemente en la experiencia del cliente.

Fuentes de ingresos: representa el dinero que una empresa genera de cada segmento de clientes.

Recursos claves: son los activos necesarios para poder ejecutar el modelo de negocio.

Actividades claves: son las acciones más importantes que debe realizar la compañía para ejecutar su modelo de negocio.

Asociaciones claves: describe la red de proveedores y socios requeridos para poder ejecutar el modelo de negocio.

Estructura de costos: son los costos en los que la empresa debe incurrir para poder ejecutar el modelo de negocio.

### **5.3 Teoría evaluación financiera**

El modelo operativo “pierda dinero ahora, gane dinero en el futuro” es común cuando se trata de negocios en una industria relativamente nueva, como es la de Cannabis, donde las compañías gastan grandes cantidades de dinero durante las etapas iniciales del negocio. Es por esto que para los inversionistas es crítico conocer la perspectiva de crecimiento y cómo planea la compañía pasar de un estado de operación inicial sin ingresos, a un estado futuro de rentabilidad (MJBiz, 2019).

La característica principal de una startup de Cannabis en términos financieros, es la necesidad de inyección de fondos permanente, ya sea que provengan de capital de riesgo, inversionistas o recaudación de fondos conocido como crowdfunding (Singh, 2020). Las compañías de este sector están en la búsqueda continua de capital, no solamente durante el período de constitución de la empresa, para realizar el trámite

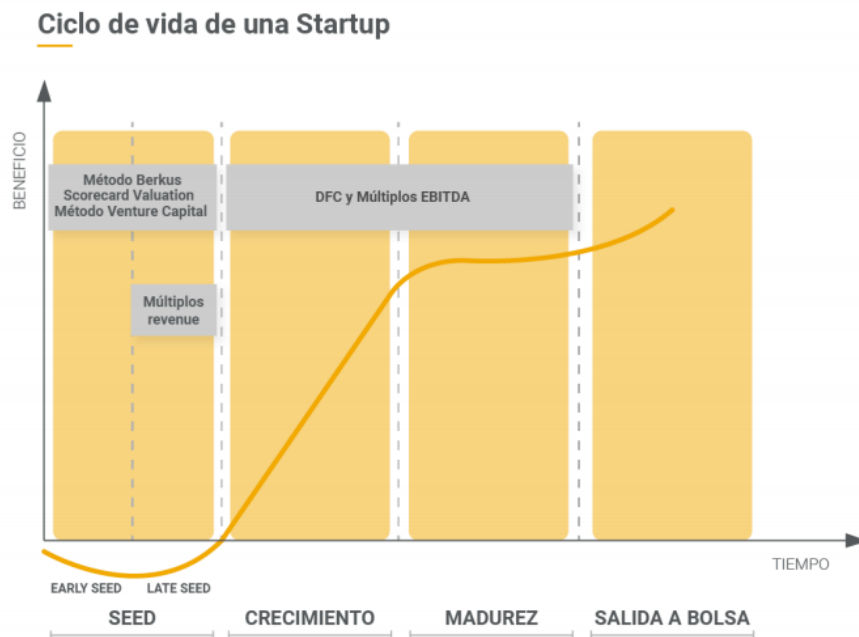
de licencias y construcción de invernadero, sino también durante las etapas posteriores (Seigneur, Udell & Clarke, 2018).

La principal limitante en términos de capital para las empresas de Cannabis en Estados Unidos es que los bancos no permiten solicitar créditos para financiar este tipo de actividad, debido a que el uso de Cannabis aún no se considera legal por las leyes federales (Way of leaf, 2020). Por otra parte, hasta 2019 en Colombia la única fuente legal de capitalización era el dinero proveniente de los inversionistas. Sin embargo, en 2020 el Banco Agrario lanzó la primera línea de crédito destinada exclusivamente a la agroindustria de Cannabis medicinal e industrial. Esta iniciativa tiene el respaldo del Ministerio de Agricultura y se creó con el fin de generar otras fuentes de financiamiento y favorecer el crecimiento de esta industria (Banco Agrario de Colombia, 2016).

Valorar una startup de Cannabis se convierte entonces en un punto de partida fundamental para obtener financiamiento por parte de los inversionistas. Dependiendo de la fase del ciclo de vida en el que se encuentre la startup, se aplican diferentes métodos de valoración, como muestra la figura 4.



**Figura 4.** Ciclo de vida de una Startup



Fuente: Salvatella, J., & Huguet, L. (2019). Modelos de valoración de startups. In *RocaSalvatella*. <https://rocasalvatella.com/app/uploads/2019/02/Modelos-de-valoración-de-startups.pdf>

En la tabla 4 se muestran algunos métodos de valoración de empresas y los principios en los que se basa cada uno.

**Tabla 4.** Métodos de valoración financiera de empresas

Método de evaluación	Base para la evaluación
Berkus	Valoración basada en la evaluación de 5 factores clave de éxito: idea, prototipo, calidad, relaciones estratégicas y ventas.
Sumatoria de factores de riesgo	Un valor base ajustado por 12 factores estándar de riesgo: gerencia, etapa del negocio, riesgo político, riesgo de fabricación, riesgo de ventas y mercadeo, riesgo de consecución de capital,

	riesgo de la competencia, riesgo tecnológico, riesgo de litigios, riesgo internacional, riesgo reputacional y salida con potencial lucrativo.
Scorecard	Valor medio ponderado ajustado a una empresa similar
Transacciones comparables	Regla de tres, tomando un KPI de una empresa similar
Book value	Activos tangibles de la compañía
Valor de liquidación	Valor residual de los activos tangibles
Descuento de flujos de caja (DFC) o flujos de caja descontados	Suma de todos los flujos de caja futuros generados
First Chicago	Valor medio ponderado de la evaluación de 3 escenarios

Fuente: Singh, G. (2020). *Startup Valuation: How to calculate what your startup is really worth?* Copperpod Intellectual Property. <https://www.copperpodip.com/post/2020/01/20/startup-valuation-how-to-calculate-what-your-startup-is-really-worth>

## **6. Desarrollo del trabajo**

### **6.1 Estado inicial de la startup**

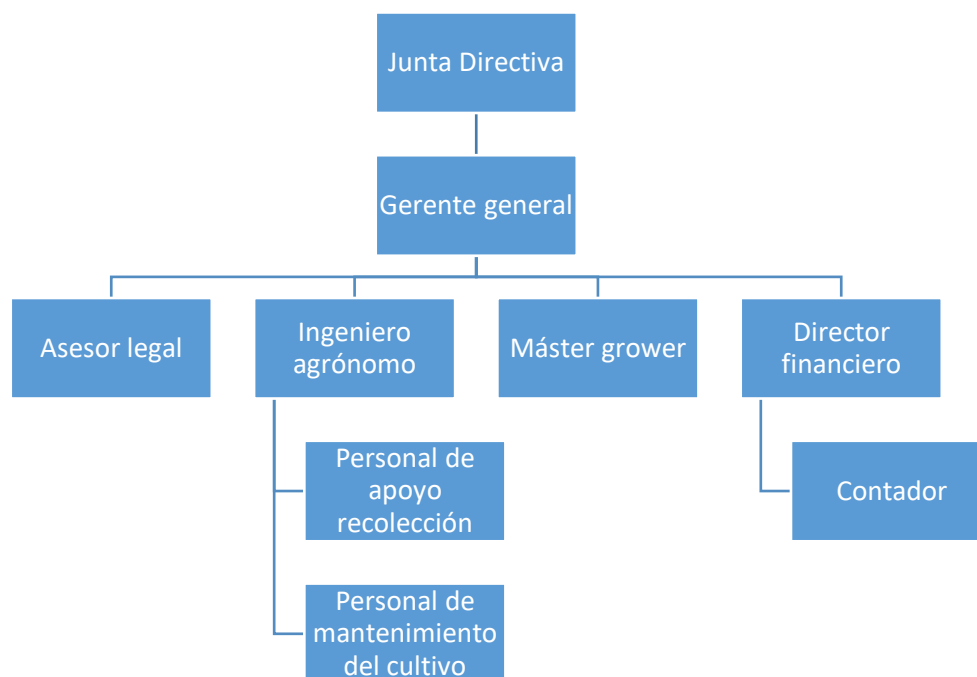
Con el objetivo de conocer el modelo de funcionamiento en Colombia de los startups dedicadas al cultivo, producción y comercialización de derivados de Cannabis, se realizó la entrevista con el señor José Pablo Betancourt, CEO de Mannta (Mannta, 2020). Este contacto fue obtenido gracias al apoyo del profesor Jorge Hernán Mesa Cano, docente de innovación y emprendimiento de la Maestría en Administración. La entrevista con el señor Betancourt se realizó en el mes de agosto de 2020, con el objetivo de obtener datos para estructurar la propuesta de implementación del modelo de negocio. La estructura de la entrevista se documenta en los anexos de este documento, y a continuación se ilustran los detalles de los tópicos tratados en la misma, que están relacionados con el estado inicial del modelo de negocio para una startup productora de derivados de Cannabis en Colombia.

### **6.2 Recursos requeridos para el funcionamiento**

#### **6.2.1 Recurso humano**

Para el funcionamiento de un startup estándar de Cannabis medicinal, se requiere un equipo conformado, como muestra la figura 5.

**Figura 5.** Organigrama sugerido para una startup de Cannabis



Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista con José Pablo Betancourt – CEO Mannta, 2020.

El Máster grower se encarga de definir las genéticas que se van a sembrar en el cultivo, acorde con las necesidades de concentración de cannabinoides en el producto final. Se encarga de establecer las condiciones ambientales del cultivo como las horas y calidad de luz, la humedad, el riego y calidad del sustrato. Además, se encarga de mantener el equilibrio biológico para lograr un mejor rendimiento y calidad (Voltan, 2019). También debe reconocer la regulación vigente y cómo seguirla y trabajar en equipo con el ingeniero agrónomo (Yagiolo, 2019).

El personal de mantenimiento de cultivo y de recolección no requiere capacitación académica, pueden ser bachilleres, pero preferiblemente se requiere que sean personas con experiencia previa de trabajo en cultivos de flores, y que cuenten con habilidades manuales para trabajo delicado en el campo. Es importante contar con una estrategia de retención del talento ya que, dependiendo de la región, es difícil encontrar personas con este perfil. Para un cultivo de Cannabis estándar se

requieren entre 6 y 16 personas, dependiendo de la cantidad de plantas que se tengan (J. Betancourt, comunicación virtual, 8 de agosto de 2020).

### **6.2.2 Recurso técnico y operativo**

La planta de Cannabis es una especie delicada, que se estresa fácilmente y por ello requiere de condiciones específicas de sustrato, temperatura, iluminación y riego.

La empresa debe contar con un terreno localizado en una región con un suelo apto para el cultivo y temperaturas que deben oscilar entre los 20 y 25°C y, dependiendo del estado crecimiento de la planta (Semillas de Marihuana, 2020). También debe contar con recursos hídricos abundantes y libres de contaminación de pesticidas de otros cultivos aguas arriba y libre de metales pesados. Se debe contar con un invernadero con instalación de instrumentos, que permita el registro y control de las variables ambientales.

Se debe tener en cuenta la seguridad de la región donde se encuentre el terreno, para evitar un contacto con organizaciones al margen de la ley, que arriesguen la continuidad del negocio.

Las etapas del proceso de cultivo de Cannabis se muestran en la figura 6.

**Figura 6.** Fases del proceso de cultivo de Cannabis



Fuente: Naturaleza Grow (2016). *Abonos de marihuana: ¿Cómo se usan?*  
<https://naturalezagrow.com/blog/utilizar-abonos-crecimiento-floracion-aditivos-marihuana/>

Las variables más importantes del proceso de cultivo de Cannabis (Zamnesia, 2020) son:

Cantidad de luz o tiempo de exposición a la luz: es la variable más importante para las plantas de Cannabis para desarrollar su potencial genético, especialmente cuando se encuentran en la fase vegetativa de crecimiento y la fase de floración. El sol proporciona radiación en la totalidad del espectro, sin embargo, se recomienda complementar el recurso lumínico con el uso de lámparas fluorescentes compactas o con lámparas LED, de acuerdo con las condiciones particulares de cada especie y dependiendo de las características del invernadero. En general, se pueden aplicar ciclos o períodos de luz/oscuridad de 12/12, 18/6 o 20/4. Entre más extenso sea el periodo de luz seleccionado, mayor será el impacto del costo de la electricidad en los costos de operación. En la figura 7 se muestra una guía para conocer el tipo de radiación requerida por las plantas durante las fases vegetativa y de floración.

**Figura 7.** Tipo de radiación requerida por una planta de Cannabis de acuerdo a la fase de crecimiento



Fuente: Zamnesia (2020). *Guía de cultivo de marihuana*. <https://www.zamnesia.es/guia-cultivo-cannabis/141-iluminacion-de-plantas-de-cannabis>

**Ventilación:** las plantas de Cannabis requieren buena ventilación para mantener la humedad bajo control y evitar la formación de moho. Además, el CO<sub>2</sub> actúa como potenciador de crecimiento de las plantas de Cannabis, acortando el proceso de cultivo, lo que favorece la disminución de costos fijos como electricidad y costo de los nutrientes requeridos en comparación con un ciclo de crecimiento más largo.

**Humedad:** la humedad requerida depende también de la fase de crecimiento en la que se encuentren las plantas. Se recomienda el uso de un termohigrómetro para llevar el control, tanto de la humedad relativa como de la temperatura. Durante la etapa de enraizamiento se recomienda una humedad relativa (HR) del 60-80%. Durante la fase vegetativa debe buscarse un intermedio entre baja humedad, pero evitando la formación de un micro-clima seco, se recomienda una HR entre 50 y 70%. Para la fase de floración se debe mantener la HR lo más baja posible, entre 40 y 60% para evitar la formación de moho. Para la fase de secado de las flores, ellas pueden secarse a temperatura ambiente con una HR de 50%.

**Temperatura:** independientemente de la variedad de Cannabis, se recomienda que la fase de germinación se realice a temperatura ambiente. Durante la fase de

crecimiento vegetativo hasta la floración, se recomienda mantener la temperatura entre 20 y 28°C durante la fase de luz y entre 15 a 20°C durante la fase de oscuridad. Durante la fase de floración se recomienda reducir un poco la temperatura para favorecer el desarrollo de cannabinoides y terpenoides más diversos, es decir, mantenerla entre 20 y 26°C durante la fase de luz. Si el invernadero está localizado en clima cálido, se recomienda aplicar el periodo de oscuridad durante las horas más calurosas del día para ayudar a disminuir la temperatura.

### **6.2.3 Marco legal**

Con relación a las regulaciones y marcos internacionales, las primeras normas para la industria del Cannabis están enmarcadas en la convención única de 1961 sobre estupefacientes de la ONU (Organización de las Naciones Unidas, 1961), en donde se reconocen entre otros puntos, el uso médico de estupefacientes y se busca garantizar su disponibilidad para esos objetivos, medidas contra el uso indebido de estas sustancias, se sustituyen los tratados anteriores y se crea una organización de fiscalización. En la convención de 1961 se menciona la definición de Cannabis y algunos de sus derivados y la inclusión de estos en la lista amarilla. Posteriormente, el Convenio sobre Sustancias Sicotrópicas de 1971, introdujo más medidas de fiscalización internacional para varias sustancias sicotrópicas (Organización de las Naciones Unidas, 2018), y luego la Convención Internacional de las Naciones Unidas aprobó mecanismos para luchar contra el tráfico ilícito de estupefacientes y sustancias psicotrópicas, y solicitó a los diferentes países miembros de la organización que tomen medidas para su ratificación e implementación.

Colombia cuenta actualmente con un marco regulatorio que permite el uso médico y científico del Cannabis, este marco regulatorio se ha estado ajustando y afinando a lo largo de los últimos años. Una de las primeras leyes al respecto de reglamentar el acceso y uso médico y científico del Cannabis y sus derivados, se relaciona en la Ley 1787 de 2016 (Congreso de la República, 2016), y posteriormente, a través del decreto 613 de 2017 se establecen los tipos de licencias que se pueden otorgar



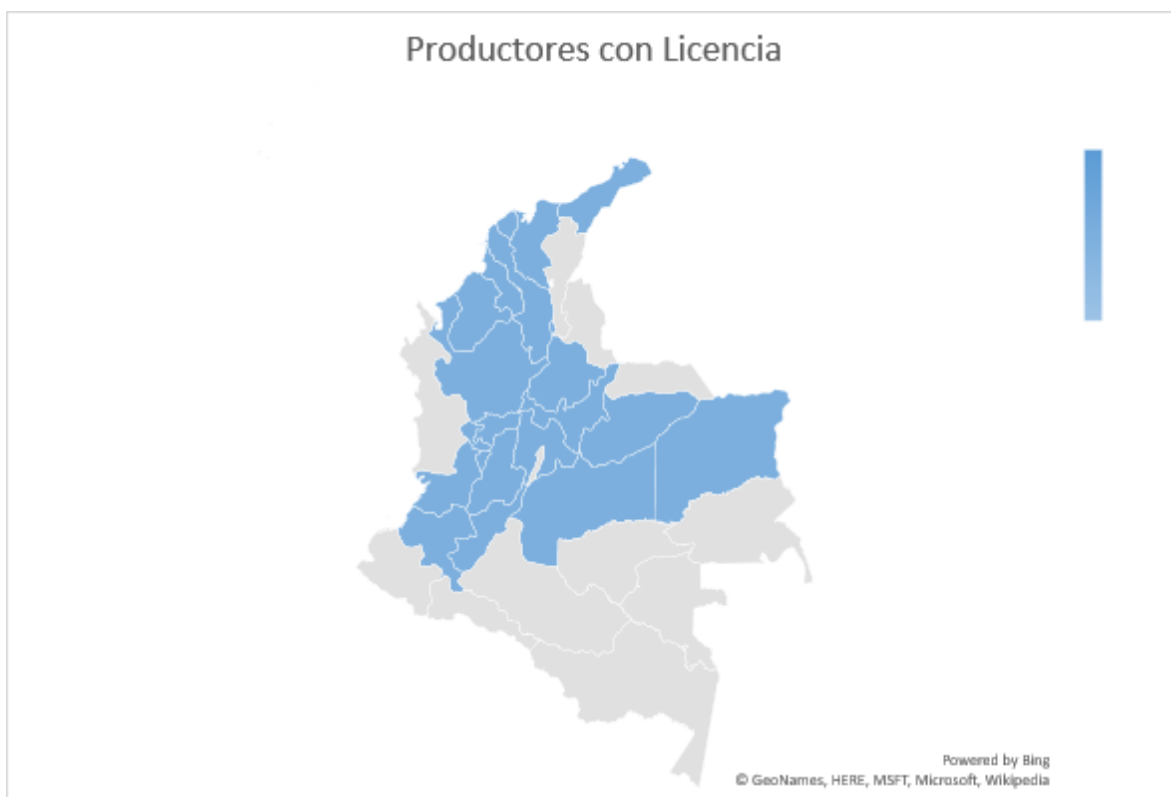
para el manejo de semillas, cultivo, fabricación y comercialización (Ministerio de Salud, 2017).

De acuerdo con el ICA, a octubre de 2019, se recibieron 1115 solicitudes de registro de fuente semillera, a raíz de la normatividad del decreto 631 de 2018. Después de realizar el proceso de verificación, “el ICA ha otorgado 169 registros como productores de semilla seleccionada, 18 como importadores, 10 como exportadores, 25 como unidades de investigación en fitomejoramiento y 115 como unidades de evaluación agronómica” (ICA, 2019, párrafo 6). Las empresas a las que no les fue otorgada la licencia de producción de semilla tienen como alternativa importarlas de Bulgaria o Canadá. Actualmente 8 empresas en el país cuentan con 91 cultivares registrados, esto les permite multiplicar su semilla en dichos cultivos. Los departamentos que cuentan con más empresas productoras de semilla son Cundinamarca, Antioquia, Valle, Tolima, Cauca y Meta. De acuerdo con el Ministerio de Salud, a octubre de 2019, 138 empresas cuentan con una o varias licencias relacionadas con el uso nacional, la investigación científica o la exportación de derivados de Cannabis (Ministerio de Salud, 2019; Portafolio, 2019b).

La Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes de Naciones Unidas amplió el cupo de producción de Cannabis psicoactivo del país, pasando de 1,2 toneladas a 14 toneladas en 2019 (Portafolio, 2019c). Sin embargo, y como han manifestado los productores a través de la encuesta realizada por Fedesarrollo, uno de los principales problemas identificados son las diferentes dificultades que se tienen para realizar la exportación, sin dejar a un lado los riesgos por posibles cambios en la regulación, lo que hace que la inversión extranjera tome bastante cautela o evite realizar inversiones en nuestro país (Ramírez, 2019).

En la figura 8 se ilustran los departamentos donde se han establecido empresas productoras de Cannabis, con licencia otorgada por el Ministerio de Justicia y Desarrollo, a octubre de 2019.

**Figura 8.** Departamentos donde se ubican empresas productoras de Cannabis con licencia otorgada por el Ministerio de Justicia y Desarrollo, a octubre 2019

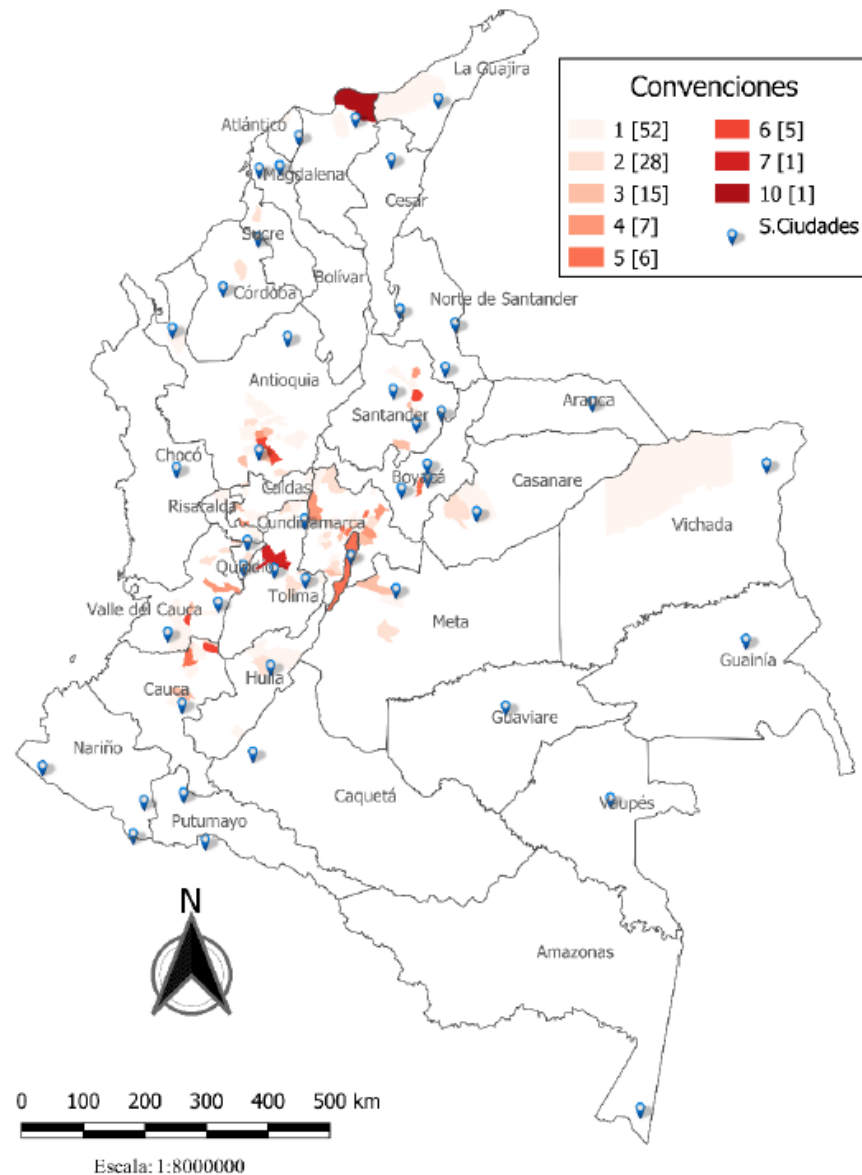


Fuentes: Elaboración propia a partir de Procolombia (2019). *Industria del Cannabis en Colombia*. Retrieved from [http://www.procolombia.co/sites/default/files/cartilla\\_cannabis\\_v2.pdf](http://www.procolombia.co/sites/default/files/cartilla_cannabis_v2.pdf)

Ramírez, J. M. (2019). *La industria del cannabis medicinal en Colombia Una ventana de oportunidad para la transformación productiva de Colombia*. Retrieved from [https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3823/2019-09-19\\_asocolcanna\\_fedesarrollo\\_1\\_presentación.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3823/2019-09-19_asocolcanna_fedesarrollo_1_presentación.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

De acuerdo al estudio realizado por Fedesarrollo en septiembre de 2019, la ubicación geográfica de la producción de Cannabis es similar a la ubicación de las industrias de la agricultura; la distribución geográfica de las licencias está un 32% cerca de las ciudades, 38% en un nivel intermedio, un 16% en lo rural y un 14% en lo rural disperso, como se muestra en la figura 9 (Ramírez, 2019).

**Figura 9.** Regiones de Colombia con producción de Cannabis a 2019



Fuente: Ramírez, J. M. (2019). *La industria del cannabis medicinal en Colombia Una ventana de oportunidad para la transformación productiva de Colombia*. Retrieved from [https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3823/2019-09-19\\_asocolcanna\\_fedesarrollo\\_1\\_presentación.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3823/2019-09-19_asocolcanna_fedesarrollo_1_presentación.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

A 2019 se habían aprobado alrededor de 33 licencias para municipios cobijados por el Programa de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET), programa creado a través del decreto 893 de 2017. Este programa subregional permite la transformación integral rural a 10 años y es un instrumento de planificación y gestión para la implementación de la Reforma Rural Integral – RRI, y todas las medidas relacionadas con el acuerdo final de paz para estos 170 municipios que se priorizaron (Agencia de Renovación del Territorio- Art, 2018).

Una de las más recientes regulaciones es la Resolución 315 de 2020, en donde se actualizó la información sobre los listados de sustancias estupefacientes, psicotrópicas, así como sus precursores y las drogas que están sometidas a fiscalización por parte del gobierno colombiano. Esta última resolución incluye el Cannabis y se establecen los niveles de THC que pueden contener los productos farmacéuticos que se elaboren a partir de esta sustancia.

### **6.3 Evaluación financiera**

Para una startup de Cannabis se sugiere emplear la metodología de los descuentos de flujo de caja (DFC) o flujos de caja descontados. La ventaja de esta metodología es que permite valorar una compañía basándose en el desempeño futuro, lo que es adecuado para empresas que no cuentan con historial financiero, como es el caso de las startups. Estas generalmente se encuentran en la etapa denominada SEED o semilla, durante la cual no se genera ningún ingreso, sin embargo, durante esta etapa ya se requiere tener una idea del valor de la compañía, para poder entablar discusiones sobre porcentajes de participación y transferencias de capital (Matthiessen, 2019).

La metodología de descuentos de flujo de caja se basa en que “el valor de una empresa puede expresarse como el valor actual de una serie de flujos esperados durante un periodo de tiempo determinado, denominado horizonte temporal, descontados a una tasa que mide el riesgo asociado a dichos flujos” (Salvatella & Huguet, 2019, p. 2). El éxito de esta metodología dependerá de la calidad del

presupuesto y de las elecciones tomadas durante el proceso, por ello se sugiere crear diferentes escenarios para obtener un rango de resultados y calcular un promedio, que será útil durante las conversaciones con los inversionistas (Matthiessen, 2019).

Para aplicar la metodología de descuentos de flujo de caja, se parte de dos supuestos financieros básicos: primero, la evaluación se basa en el desempeño futuro de la compañía y, segundo, las inversiones futuras tendrán un valor presente más alto (Matthiessen, 2019).

El resultado final de la evaluación será el valor actual neto (VAN) de la compañía. Para aplicarlo a una startup, se deben calcular los flujos de caja, el valor terminal y la tasa de descuento o de actualización.

### **6.3.1 Flujos de caja**

Inicialmente se calcula el flujo de caja libre (CFLE) usando la siguiente fórmula:

$$CFLE = EBIT * (1 - t) + Amortizaciones - Inv AF - Inv AC$$

Donde:

CFLE: flujo de caja después de impuestos y financiada totalmente con fondos propios.

EBIT (Earnings before interests and taxes): ganancias antes de intereses e impuestos.

t: tasa de impuestos

Amortizaciones: se suman porque no generan movimiento de caja.

Inv AF: inversión en activos fijos (inmovilizado o activos no corrientes)

Inv AC: inversión en activo circulante (inventarios, clientes)

### 6.3.2 Valor terminal

Para calcular el valor terminal ( $VT$ ), se debe definir el horizonte de tiempo que se va a contemplar para los cálculos, basándose en el plan de negocios de la compañía. Este horizonte de tiempo se divide en dos períodos diferentes, usualmente se calculan los flujos de caja en un período de 3 a 5 años y los flujos de caja del periodo restante son conocidos como el valor terminal. El valor terminal se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$VT = \frac{EBIT * (1 - t)}{(k - g)}$$

Donde:

k: tasa de descuento empleada para actualizar los flujos de caja.

g: crecimiento esperado de la compañía.

t: tasa impositiva a los beneficios de una empresa.

### 6.3.3 Tasa de descuento o actualización

Esta tasa se emplea para actualizar los flujos de caja futuros y así obtener el flujo de caja presente. Para el caso de una startup de Cannabis, debemos tener en cuenta que se trata de un negocio de alto riesgo con escenarios de mucha incertidumbre, por ello la exigencia de rentabilidad es mayor que la de una empresa madura. Por esta razón no es posible tomar como referencia el WACC (Weighted Average Cost of Capital), que “es una media ponderada del costo de la deuda y la rentabilidad exigida por los accionistas”. Sin embargo, es posible calcular la tasa de descuento mediante alguno de los siguientes modelos:

### Modelo 1:

Cálculo de  $k$  mediante la siguiente ecuación:

$$k = \text{Rentabilidad sin riesgo} * \text{múltiplo de rentabilidad esperada}$$

Donde:

$k$ : tasa de descuento

Rentabilidad sin riesgo: puede considerarse la rentabilidad de los bonos del tesoro americano, que es la inversión con menor riesgo a nivel global.

Múltiplo de rentabilidad esperada: la literatura recomienda seleccionar un valor entre 7,5 y 9,5

### Modelo 2:

La literatura recomienda tomar el valor de  $k$  de datos tabulados para determinar la rentabilidad exigida, de acuerdo al grado de madurez de la startup, y basados en las etapas descritas en la figura 4, donde se muestra el ciclo de vida de una startup.

**Tabla 5.** Valores sugeridos de " $k$ " según el grado de maduración de una compañía

Grado de maduración	Rentabilidad ( $k$ )
Fase de idea (Pre-seed)	75%
Fase seed con producto mínimo viable	55%
Fase de arranque	45%-40%
Fase de expansión	35%-25%

Fuente: Salvatella, J., & Huguet, L. (2019). Modelos de valoración de startups. In *RocaSalvatella*. <https://rocasalvatella.com/app/uploads/2019/02/Modelos-de-valoración-de-startups.pdf>

Cuando se habla de fase SEED con producto mínimo viable, se refiere a la fase en la que ya se cuenta con un primer prototipo que se lanzará al mercado para pruebas con consumidor.

La compañía Canopy reportó una rentabilidad neta de 32% para el quinto año de operaciones y del 27% para los 3 años siguientes (Côté, 2018). Por lo tanto, se considera que los valores mostrados en la tabla se acercan a casos reales de empresas de Cannabis y pueden servir como referencia para cálculos de startups pertenecientes a esta industria.

Para decidir cuál de las tasas se debe tomar, se debe tener en cuenta el grado de madurez de la startup, pues a mayor estado de madurez menor es el riesgo de inversión y viceversa. La exigencia de rentabilidad de los inversionistas será mayor en la medida que haya mayor incertidumbre.

Para calcular el Valor actual neto empleamos la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} + \frac{VT}{(1+k)^n}$$

Donde:

CFT: flujo de caja libre para la tasa t

t: tasa de impuestos

k: tasa de descuento

A mayor VAN obtenido, mayor será la rentabilidad esperada, las startups con VAN más altos serán las más atractivas para los inversionistas.

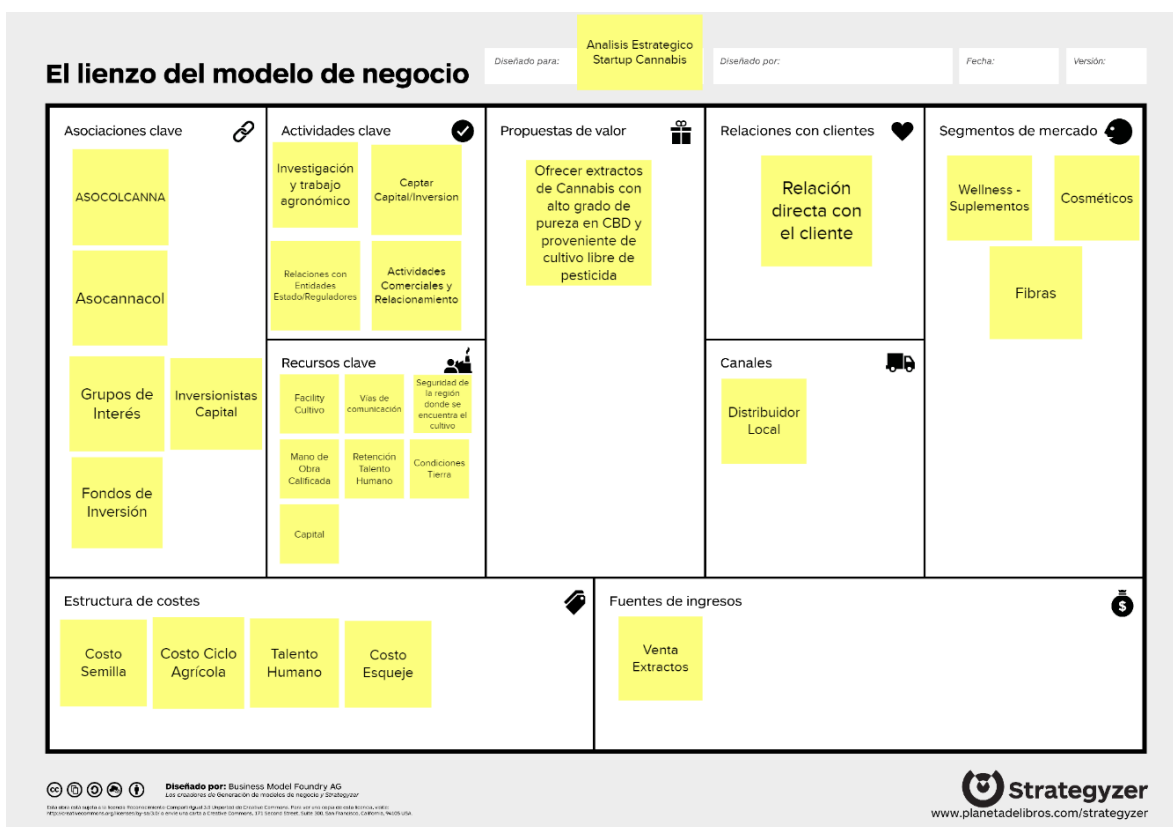
En 2020 surgieron nuevas modalidades de inversión en el sector del Cannabis. La plataforma latinoamericana de inversión de la industria de Cannabis Cannvest promete retornos de hasta el 16% E/A (Efectivo anual), a quienes decidan adquirir activos productivos como invernaderos y equipos de riego, para luego ser arrendados a los productores en modalidad de leasing (Cannvest, 2020).



## 6.4 Modelo de negocio inicial

En la figura se muestra el modelo de negocio inicial para los startups de Cannabis estándar en el mercado colombiano.

**Figura 10.** Modelo de negocio inicial para una startup de Cannabis que no cuenta con un sistema de trazabilidad de cultivo



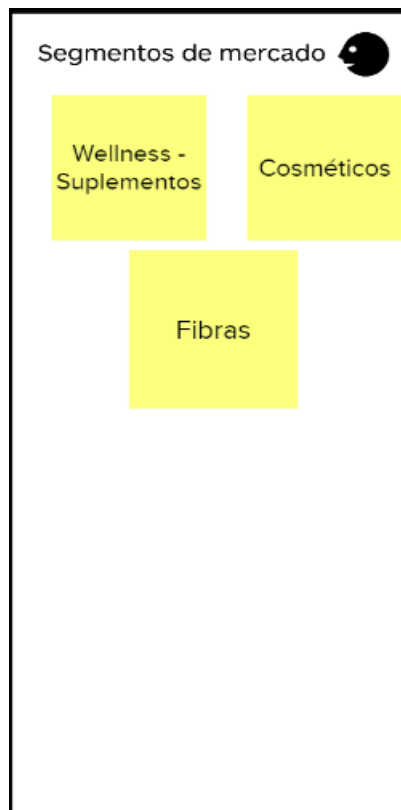
Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a José Pablo Betancourt – CEO Mannta, 2020.

Por no contar con un sistema de trazabilidad no es posible que la empresa tenga acceso al segmento de mercado farmacéutico, que es el segmento más exigente en cuanto a marco normativo y legal, pero a su vez, es el fragmento que ofrece mayor rentabilidad. No se cuenta con información de rentabilidad para startups de Cannabis en Colombia, sin embargo, se puede tomar como referencia el ejemplo

de la empresa canadiense Canopy, citado anteriormente, donde la rentabilidad a partir del cuarto año de operaciones fue del 27% (Côté, 2018), la startup podría tener acceso únicamente a los segmentos de *wellness*, que incluye suplementos alimenticios y aplicaciones en cuidado personal, y además al segmento de fibras y textiles, que incluye todas las aplicaciones relacionadas con el uso del cáñamo.

Con base en la entrevista realizada al señor José Pablo Betancourt, se describieron cada uno de los nueve módulos básicos para construir el modelo de negocio inicial para una startup productora de Cannabis. El objetivo, como ilustra Osterwalder, es describir las cuatro áreas principales de este tipo de empresas, estos se refieren a los clientes, oferta, infraestructura y viabilidad económica. El modelo de negocio a continuación pretende buscar entender la estrategia que aplica este tipo de startups.

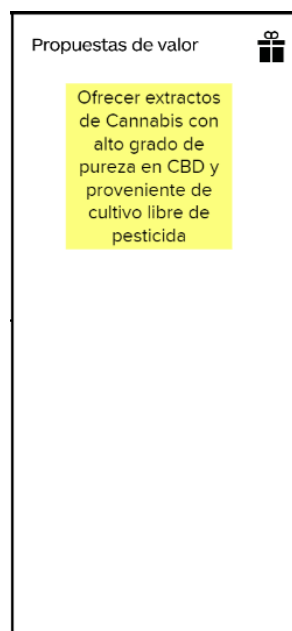
**Figura 11.** Segmentos de mercado



Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a José Pablo Betancourt – CEO Mannta, 2020.

El módulo de segmentos de mercado describe los diferentes grupos de personas o empresas hacia los que se dirige la empresa en evaluación (Strategyzer, 2020). Para el caso de las startups de Cannabis en Colombia, estas generalmente definen esa orientación hacia los segmentos de mercados relacionados con la producción de suplementos alimenticios, cosmeceútica o cosméticos y, finalmente, las empresas que pueden hacer uso de las fibras resultantes de todo el proceso de producción.

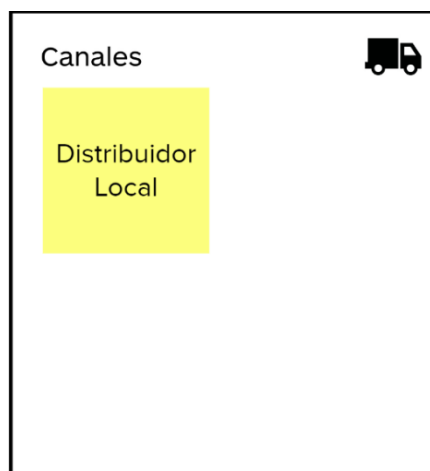
**Figura 12.** Propuesta de valor



Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a José Pablo Betancourt – CEO Mannta, 2020.

Con relación a la propuesta de valor, para el caso de las startups productoras de Cannabis en Colombia, dicha propuesta está generalmente orientada a ofrecer extractos con alto grado y pureza de CBD. Este punto es importante, ya que deben cumplir con las estrictas regulaciones promulgadas en la legislación colombiana. Un punto adicional que buscan los productores es el de entregar productos libres de pesticidas y, en algunos casos, orientados hacia la producción orgánica, dada la tendencia del mercado de suplementos alimenticios y cosméticos.

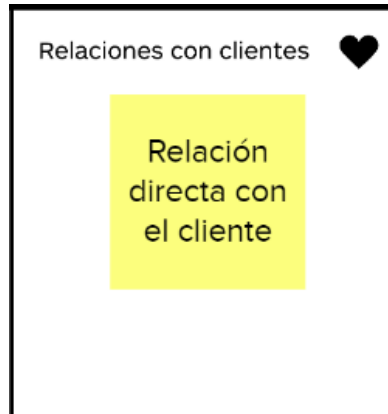
**Figura 13. Canales**



Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a José Pablo Betancourt – CEO Mannta, 2020.

En este módulo se informa sobre el modo en que las startups se comunican con los diferentes segmentos de mercado a los que atienden, cómo llegan a estos clientes y ponen a disposición de estos su propuesta de valor. En el caso colombiano, las startups productoras de Cannabis utilizan distribuidores o proveedores locales de productos de Cannabis, quienes compran las materias primas como resinas y/o fibras, realizan su proceso productivo con base a esas materias primas y venden sus productos en mercados nacionales.

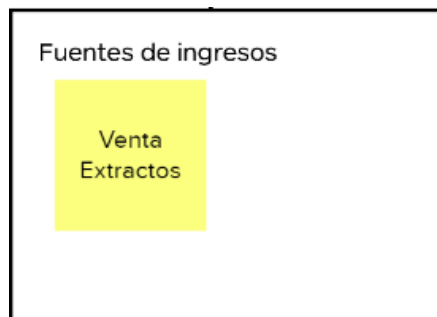
**Figura 14.** Relaciones con clientes



Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a José Pablo Betancourt – CEO Mannta, 2020.

De acuerdo a Osterwalder, en este módulo se describe el tipo de relacionamiento que establecen, en este caso, las startups productoras de Cannabis con los segmentos de mercado a los que atienden. En este caso, el tipo de relacionamiento que tienen las startups es realizado de forma directa, dado que son proveedores de materia prima. Generalmente la forma de relacionarse es inicialmente realizada de forma personal, dado que debe generarse una relación no solo de confianza sino también de mostrar la forma en que se realiza todo el proceso productivo del Cannabis, esto produce relaciones de asistencia personal con el cliente.

**Figura 15.** Fuentes de ingresos



Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a José Pablo Betancourt – CEO Mannta, 2020.

El flujo de caja que generan las startups productoras de Cannabis está fuertemente asociado a la venta de los extractos de CBD como resinas y aceites extraídos de las plantas de Cannabis. Actualmente el mercado de fibras de Cannabis es muy incipiente y podría a futuro convertirse en otra fuente importante de ingresos para estas empresas (J. Betancourt, comunicación virtual, 8 de agosto de 2020).

**Figura 16. Recursos claves**



Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a José Pablo Betancourt – CEO Mannta, 2020.

Uno de los activos requeridos más importantes para que las startups de productos de Cannabis funcionen, se agrupan bajo el término facility de cultivo, aquí se incluyen la propiedad, el mantenimiento de la infraestructura y las condiciones de la tierra. Un punto importante que deben tener en cuenta las empresas que están iniciando con este tipo de negocio son las vías de comunicación, debido a la alta necesidad de insumos, personal o mano de obra calificada, mantenimiento del cultivo y, por razones lógicas, el poder transportar semillas y flores a plantas de extracción de resina. Como se ha mencionado con anterioridad, generalmente los cultivos de Cannabis están más orientados hacia la producción industrial que a la agrícola, y este punto es importante no solo con relación a las vías de acceso, sino también con los temas relacionados a seguridad, más aún cuando en Colombia por

sus condiciones socio-políticas, este tipo de empresas pueden ser blanco de bandas de narcotraficantes y extorsionistas. Finalmente, y no menos importante, es el poder contar con el capital económico o inversionistas necesarios para la implementación de este tipo de empresas, las cuales requieren una inversión inicial alta, no solo en infraestructura sino también en capital humano y asesoramiento legal.

**Figura 17.** Actividades claves



Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a José Pablo Betancourt – CEO Mannta, 2020.

Para las startups productoras de Cannabis en Colombia, las acciones más importantes que deben realizar para que su modelo de negocio funcione de forma correcta, están relacionadas con las investigación y trabajo agronómico, esto debido a que el proceso de cultivo de Cannabis debe ser realizado con rigurosidad y conocimiento sobre la planta, con el objetivo de conseguir los niveles requeridos de CBD (altos niveles de THC podrían hacer que se pierdan las licencias de cultivo, así como la no certificación y posibilidad de venta del producto a los distribuidores locales). La planta de Cannabis es una especie que se estresa fácilmente por lo que el riesgo de mortalidad es alto si se somete a condiciones inadecuadas o también se pueden perder características valiosas con mucha facilidad. Otras actividades claves para este tipo de negocio es el de captar capital e inversionistas, así como el

de mantenerlos involucrados. Igualmente es importante el relacionamiento con las entidades del estado o entes reguladores, ya que estos constantemente están en proceso de verificación, no solo del cultivo sino también del producto final y del cumplimiento de las diferentes normas. Por último, están todas las actividades comerciales y de relacionamiento con los distribuidores locales, quienes son los principales clientes para este tipo de empresas.

**Figura 18.** Asociaciones claves



Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a José Pablo Betancourt – CEO Mannta, 2020.

Las asociaciones claves para las startups de Cannabis son ASOCOLCANNA (ASOCOLCANNA, 2020) y Asocannacol (Asocannacol, 2018), que están encargadas de conectar a los emprendedores con una red de proveedores y socios, que pueden



ser de utilidad para el buen funcionamiento del modelo de negocio. Estas asociaciones apoyan realizando “lobby”, especialmente con las entidades del estado y organismos regulatorios. Adicionalmente, se pueden encontrar diferentes grupos de interés, inversionistas y fondos de inversión interesados en colocar capital, como es el caso de Muisca capital group (Muisca capital group, 2020) y Cannvest (Cannvest, 2020).

**Figura 19.** Estructura de costos



Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a José Pablo Betancourt – CEO Mannta, 2020.

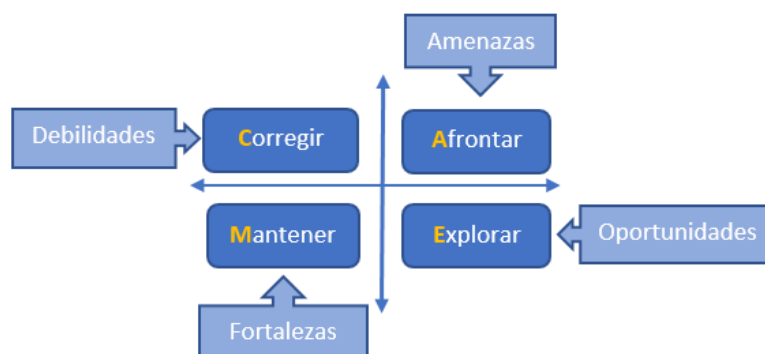
Este último módulo describe los costos más relevantes que son necesarios tener en cuenta para poner en marcha o mantener la generación de ingresos y entrega de valor de una startup productora de Cannabis. Esta estructura de costos está asociada inicialmente al costo para la adquisición de semillas, debido a que no todas las empresas cuentan con el licenciamiento como productoras de semillas. En el mercado nacional o internacional, el costo de la semilla tiene un valor importante y, en algunos casos, es requerida su importación en búsqueda de características especiales y, en otros casos, se deberá adquirir las plántulas y realizar todo el proceso de producción de esquejes para su posterior cultivo. Otro de los costos importantes es el relacionado con todo el ciclo de cultivo y producción, debido a las diferentes condiciones que requiere la planta para crecer y producir en las condiciones que se requiere. El talento humano es otro de los costos importantes,

debido a las capacidades requeridas no solo del Máster grower, sino también de las personas que realizan el proceso de mantenimiento y recolección del cultivo.

## 6.5 Análisis MECA

Para el planteamiento de la estrategia se realizó un análisis MECA: Mantener-Explorar-Corregir-Afrontar. Este análisis consiste en seleccionar las fortalezas a mantener, las oportunidades a explorar, las amenazas a afrontar y las debilidades a corregir, basados en el modelo de negocio actual. Este análisis permite visualizar los planes a seguir para alcanzar una situación óptima a futuro (Blog Impulsa, 2020). La estructura de la matriz se encuentra en la figura 20.

**Figura 20.** Matriz MECA



Fuente: Salazar, J. B., Ángeles, M., & Zamudio, F. (2018). Diagnóstico del sector agroalimentario de Ecuador: una aproximación al ecosistema agroempresarial The food industry in Ecuador: approach to their entrepreneurial ecosystems. *Anales Científicos*, 79(2), 519–525. file:///C:/Users/usuario/Documents/Paola/MBA/Trabajo de grado/Articulos/Dialnet-DiagnosticoDelSectorAgroalimentarioDeEcuador-6830785.pdf

## Fortalezas

- Bajos costos de producción y operación en Colombia.

- Bajo costo de compra de esquejes.
- Ubicación geográfica de Colombia permite tiempos prolongados de luminosidad natural respecto a otros países que tienen estaciones.
- Mayor cantidad de ciclos de cultivo y recolección en Colombia que en países con estaciones.

### **Oportunidades**

Inversión en monitoreo y automatización de variables de cultivo.

Certificación en GACP y global GAP para participar en segmento de mercado farma y en mercados internacionales.

Participar en asociaciones del sector como ASOCOLCANNA para tener visibilidad en el mercado.

Trabajar en conjunto con empresas del gremio para crear campañas de mercadeo que promuevan una imagen positiva del Cannabis.

### **Debilidades**

Industria del Cannabis requiere altos niveles de inversión.

La planta de Cannabis se estresa fácilmente y requiere de muchos cuidados.

Falta de conocimiento de la legislación del Cannabis y requisitos de operación del cultivo.

Dificultad para cumplir los requisitos de estandarización y trazabilidad requeridos por los procesos de certificación GACP y global GAP.

Dificultad para retener el recurso humano capacitado para trabajo en el cultivo.

**Amenazas**

Presencia de grupos armados cerca al cultivo.

Alta presencia de competidores en el mercado.

Interés de inversionistas extranjeros está ligado al buen desempeño de la economía del país.

Actualizaciones frecuentes a la legislación relacionada a Cannabis generan inestabilidad en el mercado.

## **7. Propuesta de solución**

### **7.1 Debilidad a corregir**

Dificultad para cumplir los requisitos de estandarización y trazabilidad requeridos por los procesos de certificación GACP y global GAP.

### **7.2 Propuesta de implementación de Blockchain**

La implementación de la tecnología de Blockchain requiere la colaboración de varias partes interesadas, el cambio en la forma en que las empresas y, en especial las startups, pueden estar ejecutando sus procesos de producción, permitiendo que puedan surgir nuevos modelos de negocio. En algunas empresas que pueden considerarse tradicionales en Colombia, la resistencia al cambio puede ser una situación muy común, sin embargo, para empresas que acaban de nacer y están buscando abrirse paso en el mercado nacional e internacional, no debería ser la norma, en especial, cuando existen amenazas de competencia que no podrán dejarse de tener en cuenta.

La implementación de diferentes normatividades o regulaciones para la documentación, trazabilidad, acceso a esta información e interoperabilidad puede llegar a ser complicada o llevar mucho tiempo, sin embargo, la industria del Cannabis en Colombia tiene la gran ventaja de ser una industria que se encuentra en pleno crecimiento, lo que posibilita tener la oportunidad de avanzar con la implementación de estas normas y regulaciones, sin tener en cuenta la herencia de prácticas obsoletas o con baja regulación. Una de estas grandes oportunidades es la de implementar tecnologías como Blockchain, la cual puede apoyar a la industria del Cannabis a mejorar sus procesos de negocio, implementar modelos de trazabilidad, que son altamente exigidos por las normas internacionales como GACP y global GAP, y con eso, poder tener la oportunidad de incursionar en nuevos modelos de negocio y/o mercados, como es el de la industria altamente exigente Pharma.

A continuación se muestran en detalle, algunas de las características con las que una solución de Blockchain debe contar para que una startup productora de Cannabis pueda gestionar de forma adecuada su cadena de producción, cumplir con los requerimientos de trazabilidad exigidos por diferentes normas y regulaciones, y así poder desarrollar estos nuevos mercados altamente exigentes.

Una de las características más importantes de Blockchain es que al poseer una cadenas de bloques inmutable, incorruptible y segura, la cual no puede ser modificada debido a la encriptación que se realiza en cada uno de sus bloques, permite que esta tecnología se convierta en una fuente única de verdad para todos los participantes de la cadena, haciendo que la información que se almacene relacionada a la cadena de producción de Cannabis y sus derivados, se convierta en una información inalterable y que puede ser consumida por las partes involucradas sin ninguna restricción. Cuando se menciona el término partes involucradas, nos referimos al mismo productor, los entes del gobierno que regulan el cultivo y producto final de Cannabis, tanto en Colombia como en otras partes del mundo, e igualmente, a las empresas que adquieren el producto final (resinas, esquejes y otros derivados) como parte de la materia prima para su producción, empresas de transporte y laboratorios de control de calidad, entre otros. Otra de las posibles funcionalidades para Blockchain en la industria del Cannabis en Colombia, es la de poder llevar un control genético y de propiedad intelectual de las diferentes cepas o esquejes que se puedan crear en un cultivo en particular, por un Máster grower o startup, con esto se puede realizar el proceso de protección de propiedad y composición química de las plantas de acuerdo a los requerimientos legales (cantidad de CBD y THC), así como el seguimiento a los esquejes que se puedan vender a terceros para su cultivo y monitorear que no termine en el mercado negro.

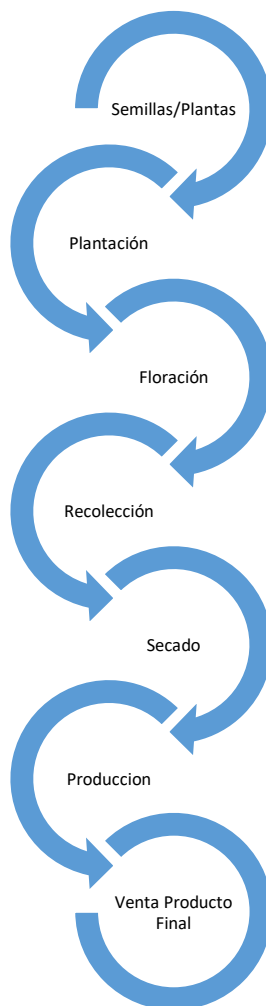
Adicional a los puntos mencionados anteriormente, el uso de Blockchain para las startups productoras de Cannabis en Colombia, podría ser útil a futuro en la implementación de los contratos inteligentes, ya que al vender sus productos a productores locales o internacionales (*whole salers*), y realizar estos la

comprobación de las características químicas del producto final, a través de sus laboratorios, hará que el proceso de pago se pueda realizar de forma automática al comprobarse la calidad del producto. Toda la información será almacenada en Blockchain, guardando de forma automática los datos de trazabilidad, proceso de calidad y pago del producto final, sin ningún tipo de intermediación entre productos y comprador final.

### **7.3 Etapas consideradas para el registro y trazabilidad mediante Blockchain**

El módulo de trazabilidad debe contemplar las etapas del proceso de cultivo mostradas en la figura 21, sin embargo, el cultivador/productor puede definir las etapas que considere convenientes, de acuerdo con los requerimientos de producción, requerimientos legales y normativos, así como de las certificaciones a las cuales aplicará.

**Figura 21.** Etapas del proceso de cultivo de Cannabis sugeridas para trazabilidad



Fuente: Elaboración propia, 2020.

El primer paso para realizar el proceso trazabilidad es asignarle a cada semilla/planta, una etiqueta que contenga un código único de identificación (The Laurel of Ashville, 2017), (Plants map, 2016), (S. Loaiza, comunicación virtual, 15 de agosto de 2020) como muestra la figura 22.



**Figura 22.** Etiquetado/codificación de plantas de Cannabis



Fuente: The Laurel of Ashville (2017). *Muddy Boots Plant Tags*. <https://thelaurelofasheville.com/wp-content/uploads/2017/06/P2P-Muddy-Boots-Plant-Tags-Fothergilla-Tag.jpg>

Plants map (2016). *Tag stake cloudy*. [https://info.plantsmap.com/wp-content/uploads/2016/04/Tag\\_Stake\\_Cloudy\\_Way-450x450.jpg](https://info.plantsmap.com/wp-content/uploads/2016/04/Tag_Stake_Cloudy_Way-450x450.jpg)

En la información que se requiere para registro, se recomienda clasificar en las siguientes categorías (S. Loaiza, comunicación virtual, 15 de agosto de 2020):

Genética de la planta: información referente al origen de la semilla o el esqueje. Esta información es útil para el manejo de Propiedad Intelectual.

Inventarios: información relacionada con el número de semillas que tiene el cultivador, el inventario de producto en proceso e inventario de producto final. El

aplicativo debe apoyar con el reporte de inventarios a los diferentes entes reguladores.

**Desechos:** incluye un registro de trazabilidad, incorporando evidencias fotográficas de la correcta disposición de las plantas que fueron desechadas por diferentes motivos. Esto con el objetivo de mantener informados a las entidades reguladoras y evitar que vayan al mercado negro o a cultivos ilícitos.

**Actividades del proceso de cultivo:** esta sección está relacionada con las etapas de plantación, germinación, floración, recolección y secado. Se ingresa toda la información relacionada con aspectos que afecten la calidad de las plantas y, por ende, la calidad del producto final como los datos de nutrición (tipo de nutrientes o fertilizantes empleados), reporte de variables de cultivo como temperatura, luminosidad, riego y método empleado para control de plagas, recolección y secado. El proceso de registro de variables de cultivo se puede llevar a cabo de manera manual, semi-manual o automatizada, dependiendo del tipo de instrumentos con los que cuente el cultivo, sin embargo, se recomienda que, para evitar manipulaciones o errores en la información, esta información debe llegar desde diferentes tipos de sensores y procesos automatizados dentro del cultivo y almacenarse de forma automática en la aplicación de Blockchain, para así mantener su trazabilidad y confiabilidad.

**Laboratorio:** el aplicativo de Blockchain debe tener conexión con el laboratorio encargado de realizar las pruebas de calidad, contenido de CBD y generar un certificado de calidad del producto.

**Extracción:** es usual que las startups en Colombia no cuenten con equipos propios para realizar la extracción de los aceites, por lo que generalmente este tipo de actividad final de producción se realiza a través de un tercero. Este tipo de laboratorios o plantas de extracción debe incluirse, igualmente, dentro del proceso de producción y continuar el proceso de trazabilidad del producto, para esto se debe generar algún tipo de identificación o código QR que contenga toda la información

relacionada al producto final, incluyendo los certificados de calidad del laboratorio. A través de este identificador o código QR es posible saber a qué plantas pertenecían las flores empleadas en la extracción de un lote determinado de aceite y así mantener todo el proceso de trazabilidad.

**Empaquetado y transporte:** teniendo en cuenta la alta regulación con que cuenta este tipo de industria y productos, el proceso de empaquetado y transporte del producto final también debe ser igualmente registrado en la aplicación de Blockchain. Se recomienda que las empresas transportadoras puedan contar con certificaciones que las avalen en este proceso, y que el proceso de trazabilidad del envío pueda también incluirse dentro del proceso de seguimiento en Blockchain, para así mantener la integridad de la información y certificar la calidad del producto final. A nivel de empaquetado, es igualmente importante registrar en Blockchain, la información relacionada a forma de empaque, peso y tamaño del producto, registro fotográfico antes del envío y al momento de su recepción, para asegurar igualmente la inalterabilidad del producto final.

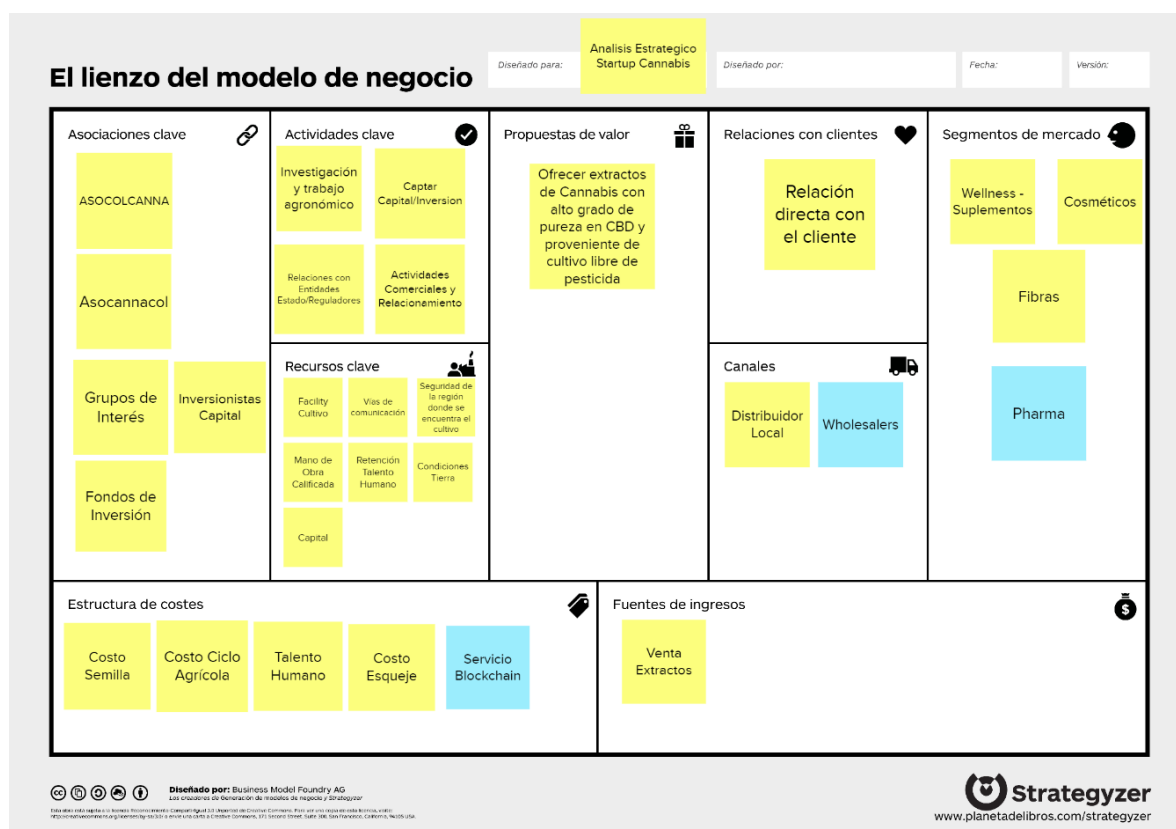
A partir del uso de la tecnología Blockchain, se identificaron oportunidades adicionales con miras a automatizar lo máximo posible todos los procesos y cantidad de información a ser almacenada, como parte del proceso de trazabilidad. Dentro de estas oportunidades están la de incluir en el proceso algunas tecnologías como internet de las cosas o IoT, ya que permitiría la medición de variables ambientales dentro del invernadero, a través de diferentes tipos de sensores como los de temperatura, humedad y luz, y posteriormente, almacenar esta información de forma automática como parte del proceso de trazabilidad. Algunas otras tecnologías que podrían involucrarse son la inteligencia artificial y machine Learning, dado que pueden ayudar a automatizar ciertos procesos dentro del cultivo o como parte de la cadena de suministro, ofreciendo información transparente tanto a distribuidores, como a compradores de materia prima y consumidores finales de toda la cadena de producción, a través de la verificación de cada uno de los pasos que tomó hasta llegar a las manos del consumidor final, lo que en el lenguaje de la

industria se llama trazabilidad de semilla – venta o *seed-to-sale tracking system* (Grower IQ, 2020).

## 7.4 Nuevo modelo de negocio generado

A continuación, se presenta la propuesta de nuevo modelo de negocio y nueva propuesta de valor, considerando los cambios que genera la inclusión de la tecnología Blockchain, como muestra la figura 23. Esta modificación permitirá a los emprendimientos incursionar en nuevos mercados, los cuales son atractivos y con gran potencial de ingresos para las startups productoras de Cannabis en Colombia.

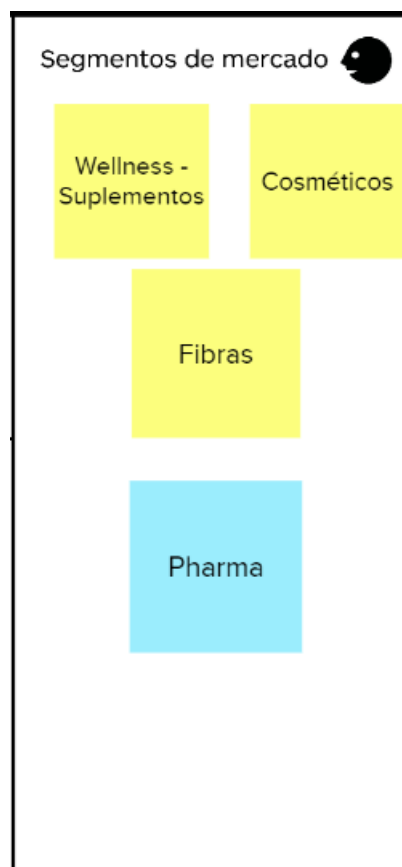
**Figura 23.** Modelo de negocio para una startup de Cannabis que implementa un sistema de trazabilidad del cultivo



Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a José Pablo Betancourt – CEO Mannta, 2020.

Se describen a continuación el nuevo modelo de segmentos de mercado y estructura de costos, los cuales según la información entregada en entrevista con el señor José Pablo Betancourt, fueron los segmentos con mayor impacto en la propuesta de modelo de negocio inicial.

**Figura 24.** Segmentos de mercado al implementar un sistema de trazabilidad

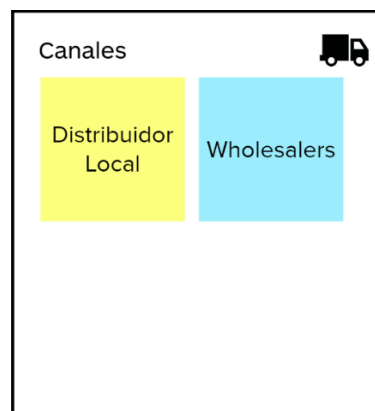


Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a José Pablo Betancourt – CEO Mannta, 2020.

Como se describió en el modelo de negocio inicial, el módulo de segmentos de mercado describe los diferentes grupos de personas o empresas hacia los que se dirige las startups productoras de Cannabis. Para este nuevo modelo

de negocio, el objetivo es incluir el segmento de Farmacéuticas como parte de los segmentos de mercado a atender. Este tipo de segmento tiene un gran potencial de crecimiento de producción e ingresos para los startups, ya que el segmento Pharma maneja márgenes de contribución mucho más altos que los segmentos inicialmente atendidos. Las empresas farmacéuticas que utilizan este tipo de materia prima requieren de una trazabilidad del producto en todas las etapas de producción.

**Figura 25.** Canales al implementar un sistema de trazabilidad



Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a José Pablo Betancourt – CEO Mannta, 2020.

Teniendo en cuenta el nuevo modelo de negocio, en donde se incluye el segmento de mercado con foco en farmacéuticas, hace que se introduzcan también nuevos canales de distribución, como los distribuidores o *wholesalers*, que permiten la exportación de los productos basados en Cannabis hacia esos nuevos segmentos de mercado, los cuales están generalmente ubicados en países de Norte América y Europa.

**Figura 26.** Estructura de costos al implementar un sistema de trazabilidad



Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a José Pablo Betancourt – CEO Mannta, 2020.

El incluir la tecnología Blockchain, como parte de los requerimientos de trazabilidad requeridos por las empresas farmacéuticas, hace que este tipo de servicios deban ser contratados y, por lo tanto, la estructura de costos de las startups productoras de Cannabis deban tenerlo en cuenta. Como referencia, la compañía BAIOT Solutions ofrece diferentes paquetes de software de trazabilidad, cuyo costo varía dependiendo de las funciones y aplicaciones incluidas. El plan básico tiene un costo de 1.000.000 COP mensual e incluye 8 usuarios, chat encriptado para los usuarios, 25 G de almacenamiento y 300 minutos de video-llamada. Se recomienda para cultivos de media hectárea o de 5000 plantas, que es el estándar para cultivadores pequeños (S. Loaiza, comunicación virtual, 15 de agosto de 2020).

## 8. Aplicaciones de Blockchain en la industria del Cannabis

En la tabla 6 se encuentra la descripción de algunas de las aplicaciones disponibles en otros países, para realizar procesos de trazabilidad basados en la tecnología Blockchain.

**Tabla 4.** Empresas que ofrecen servicios de trazabilidad para la industria de Cannabis

Aplicación / País Sistema	País	Descripción	Website
<b>Metrc</b>	Estados Unidos	Aplicación creada en el estado de Colorado con el objetivo de que los participantes en la industria de Cannabis puedan registrar toda la información de rastreo de la semilla a la venta de Cannabis y sus derivados, información requerida por los organismos reguladores. Esta aplicación se ha extendido con el paso del tiempo a otros 12 estados como Alaska, California, DC, Louisiana, Maine, entre otros.	<a href="https://www.metrc.com/">https://www.metrc.com/</a>
<b>MJ Freeway</b>	Estados Unidos	Es un aplicativo basado en la nube que ofrece soluciones a los profesionales involucrados en la industria del Cannabis, con las herramientas necesarias para realizar el proceso de rastreo	<a href="https://mjplatform.com/">https://mjplatform.com/</a>



		<p>desde la semilla hasta la venta, incluyendo todo lo relacionado a la cadena de suministro, mano de obra y proceso de venta. Adicional a cubrir más de 29 estados, también tiene presencia en clientes ubicados en Canadá, Chile, Colombia, Dinamarca, Nueva Zelanda, Sudáfrica, España, Suiza y Uruguay.</p>	
<b>BioTrackTHC</b>	Estados Unidos	<p>Según su página web, la misión de BioTrack es apoyar la industria del Cannabis, proveyendo soluciones tecnológicas que sean confiables y que promuevan transparencia, no solo para los entes del gobierno, sino también a las empresas participantes y consumidores, y de esta forma, se puedan tomar las decisiones requeridas con base a la información provista por la plataforma. La empresa fue establecida en 2010 con base en La Florida, y ha desarrollado un conjunto de diferentes aplicaciones para realizar todo el proceso de trazabilidad en</p>	<p><a href="https://www.biotrack.com/">https://www.biotrack.com/</a></p>

		<p>cultivo, cosecha, extracción, empaquetado, transporte y distribución o dispensación. BioTrack ofrece un set de aplicaciones integradas con diferentes legislaciones por estado y tipo de licencia. Este aplicativo está siendo utilizado en estados como Delaware, Nuevo México, Illinois, New York, Hawaii y Puerto Rico.</p>	
<p><b>420 Blockchain</b></p>	<p>Estados Unidos</p>	<p>420 Blockchain se fundó para buscar ayudar a la industria del Cannabis, ofreciendo a las empresas un medio de trazabilidad de su producto desde la semilla hasta la venta. Según esta compañía, la industria del Cannabis es una industria fragmentada y por eso busca proveer visibilidad a través de todo el ciclo de vida de las transacciones que en ella se realizan, se ofrece trazabilidad desde la semilla a la venta, cumplimiento de regulaciones, educación, investigación, marketing y soluciones de pago basado todo en Blockchain.</p>	<p><a href="https://augustahitech.com/">https://augustahitech.com/</a></p> <p><a href="http://Blockchain420.co">http://Blockchain420.co</a></p>

<b>BlockStrain</b>	Canadá	El foco de la solución propuesta por BlockStrain Technology, es el registro y rastreo basado en Blockchain de la propiedad intelectual para la industria del Cannabis. Uno de los focos principales de esta aplicación es la protección de la propiedad intelectual de la cepa e identificación genética, como apoyo para cultivadores. Adicionalmente, la aplicación gestiona todo el proceso administrativo relacionado con la genética, pruebas de control de calidad, con el apoyo para acortar tiempos administrativos y costos relacionados con estas actividades.	<a href="http://www.blockstrain.io/">http://www.blockstrain.io/</a>
<b>DMG Blockchain Solutions</b>	Canadá	DMG es una compañía que provee plataformas para el manejo de criptomonedas y Blockchain. Ha desarrollado una plataforma de Blockchain que permite a la industria del Cannabis la trazabilidad y desarrollo de la cadena de suministro. De acuerdo a la misión de la compañía, DMG	<a href="https://dmgblockchain.com/">https://dmgblockchain.com/</a>

		<p>proporciona a todos los participantes una plataforma Blockchain, que provee confianza y transparencia a todo el ecosistema, y permite automatizar procesos de negocio, a través de toda la cadena de suministro y, así mismo, poder acceder a la información en tiempo real. Adicional a esto, entregan servicios de analítica a través de Inteligencia Artificial (IA), Machine Learning, y capacidades de deep learning para optimizar la experiencia de usuario y del negocio.</p>	
<b>Lucid Green</b>	Estados Unidos	<p>Lucid es una aplicación que provee a los consumidores toda la información que requieren para poder contar con una experiencia segura, predecible y agradable del uso del Cannabis recreativo. Lucid realiza el proceso de identificación en cada paquete de productos y garantiza la promesa de confianza en ellos, mejorando así la experiencia de compra</p>	<p><a href="https://lucidgreen.io/">https://lucidgreen.io/</a></p>

		para que los consumidores puedan consumir con confianza y tranquilidad los productos. La base de la aplicación se basa en la autenticación del producto, entrega de información precisa, guía sobre efectos y guía de dosificación y certificación de resultados en pruebas del producto.	
<b>MassRoots</b>	Estados Unidos	MassRoots es una plataforma de red social que ofrece a los consumidores la forma de expresar de forma abierta y segura información sobre diferentes productos basados en Cannabis, todos los usuarios deben estar registrados en la base de datos de MassRoots y pueden acceder a la información a través de dispositivos móviles. Adicional a lo anterior, MassRoots ofrece una plataforma para los diferentes negocios que ofrecen los productos (dispensarios) a clientes finales en estados como California, Colorado, Massachusetts, Washington,	<a href="https://www.massroots.com/">https://www.massroots.com/</a>

		Florida y Arizona, apoyando el proceso de venta y aumentando así los ingresos para estas compañías distribuidoras, a través de campañas de mercadeo, programas de lealtad, entre otros.	
<b>NuvusBlockchain</b>	Estados Unidos	El objetivo de esta compañía es fusionar tecnologías como Big Data y Blockchain en los procesos de negocio del Cannabis, para proporcionar información crítica para el desarrollo farmacéutico y buscar mejorar la vida de los pacientes. La compañía busca integrar la tecnología para ofrecer transparencia en toda la cadena de suministro, aprovechando el rápido crecimiento y aceptación que se presenta en el consumo médico y recreacional del Cannabis.	<a href="http://www.nuvus.io/#googtrans(en-US)">http://www.nuvus.io/#googtrans(en-US)</a>
<b>UruguayCann</b>	Uruguay	Empresa uruguaya que utiliza la tecnología Blockchain para realizar el proceso de trazabilidad y control de calidad, desde la siembra hasta la entrega del producto final. La	<a href="https://ucan.uy/inicio/">https://ucan.uy/inicio/</a>

		compañía utiliza este sistema de trazabilidad como apoyo a la implementación y gestión de las normas de buenas prácticas de manufactura GMP y GMCP. La tecnología Blockchain se utiliza para asegurar y certificar la selección genética de la flor, así como asegurar todo el proceso productivo, con foco en la venta nacional e internacional.	
<b>BAIOT Solutions</b>	Colombia	La compañía colombiana BAIOT ofrece el producto BAIOTraze con foco en la trazabilidad para la industria del Cannabis y el cumplimiento de la normatividad colombiana. El objetivo es ofrecer esta solución tecnológica para el apoyo de los productores de Cannabis en Colombia, que tengan como objetivo principal la venta de su producto final con fines medicinales.	<a href="https://baiotsolutions.com/">https://baiotsolutions.com/</a>

Fuente: Elaboración propia, basados en Decovny, Sherree. Blockchain in Legal Cannabis: Weeding Out Supply Chain Inefficiencies, 2019.

## **9. Conclusiones y recomendaciones**

El cultivo de Cannabis como actividad económica es una oportunidad para atraer capital extranjero hacia el país. El clima, los bajos costos de operación -comparados con los de países desarrollados- y la posición geográfica que permite mayor número de horas de luminosidad al cultivo, aumentando la productividad, constituyen ventajas atractivas para los inversionistas del sector y convierten al negocio del Cannabis en un motor de crecimiento económico para Colombia.

El cultivo de Cannabis medicinal es un mecanismo para generar bienestar social por ser una alternativa a los cultivos ilícitos. Traer cultivadores a la legalidad, aplicando técnicas agronómicas favorece el desarrollo de las comunidades rurales. Asociaciones como Asocannol permiten que los pequeños cultivadores que se encuentran afiliados tengan acceso a créditos y a mejores acuerdos de abastecimiento al negociar insumos en conjunto.

Las startups de cualquier industria deben estar preparadas para afrontar retos de cualquier tipo. Las startups de la industria de Cannabis tienen un reto en particular, y es establecerse en un entorno en el que la legislación para la industria cambia constantemente, aquí radica la importancia de contar con asesoría legal profesional y estar en contacto con las asociaciones gremiales para tener una visión actualizada del contexto.

Convertirse en un proveedor confiable es el factor que otorga la verdadera ventaja competitiva en la industria del Cannabis medicinal. Los sistemas de trazabilidad de un cultivo de Cannabis son el mecanismo que garantiza la transparencia en la operación, ganando la preferencia de los clientes y, además, favorece la rentabilidad, ya que el aceite de Cannabis que cuenta con cadena de trazabilidad puede aplicar a certificaciones internacionales de calidad y ser comercializado a precios más altos, generando una mayor utilidad para la compañía.

Ya existen varias compañías en Estados Unidos que ofrecen servicios de trazabilidad para cultivos de Cannabis, sin embargo, son costosos y poco robustos.



El *output* de estos servicios se basa principalmente en los requerimientos legales específicos de cada país o en los requisitos de aplicación a certificaciones como la GACP y la BPM, que constituye una necesidad puntual para el segmento de aplicación farmacéutico.

Los servicios de trazabilidad basados en Blockchain constituyen una alternativa más robusta, segura y asequible, por ello se ajustan mejor a la realidad de la industria de Cannabis en Colombia. Además, los registros realizados en sistemas que usen esta tecnología son inalterables, lo que garantiza la transparencia de la información y genera confianza en los clientes. Empresas como Metric, MJ Freeway en Estados Unidos, UruguayCann en Uruguay y Baiotraze en Colombia, ya ofrecen servicios de trazabilidad para la industria de Cannabis empleando Blockchain.

La implementación de Blockchain debe abarcar el almacenamiento de datos de todas las etapas del proceso productivo de Cannabis, no solamente del crecimiento de la planta, sino también desde la semilla y sus orígenes hasta extracción, almacenamiento y transporte, para que el cliente final sea el *whole saler* o la compañía farmacéutica. De esta forma, se tendrá acceso a la información del proceso de principio a fin o como la industria lo llama: de la semilla a la venta.

La incorporación de otras tecnologías de la industria 4.0 como IOT (internet de las cosas) a un sistema de monitoreo y trazabilidad con Blockchain, permitiría mejorar la eficiencia del proceso a nivel de control automatizado de variables ambientales del cultivo, como temperatura, humedad, luminosidad y frecuencia de riego. Otras herramientas como Machine Learning y Big Data permiten no solo optimizar la experiencia del usuario, sino también predecir situaciones que eventualmente podrían afectar la productividad del cultivo.

El uso de Blockchain, junto con otras tecnologías de la industria 4.0, tendrá un impacto en las utilidades del negocio y en la valorización de una startup. Al contar con un producto final certificado es posible comercializarlo a precios superiores, incrementando el margen de contribución. Esto impacta positivamente a las

utilidades, permitiendo ofrecer márgenes de rentabilidad superiores a los inversionistas.

Una startup de Cannabis debe contar con recurso humano calificado tanto en las actividades agronómicas operativas como en el área de investigación. La planta de Cannabis es una especie que se estresa fácilmente y cualquier manipulación errónea puede conllevar a la muerte de la planta y generar pérdidas para la compañía.

El cultivo de Cannabis se considera como un negocio de alto riesgo que se da en escenarios de mucha incertidumbre, debido a factores como los cambios en la legislación, la seguridad del entorno, las buenas prácticas agrícolas en el manejo de las plantas, entre muchos otros. Por ello la exigencia de rentabilidad por parte de los inversionistas es mayor que si se tratara de una empresa madura. Las startups deben conocer el valor financiero de la compañía, para poder entablar conversaciones con los inversionistas

Se recomienda crear campañas de mercadeo que promuevan una imagen positiva del uso del Cannabis.

Se sugiere ampliar el uso de la tecnología Blockchain a empresas que transforman la resina o aceite de CBD, producidos por las startups de Cannabis, para conectar todo el proceso de seguimiento y así el usuario final o paciente tenga acceso a toda la trazabilidad.

## Referencias

- Accenture (2020). *Blockchain | What it is & Why it Matters | Accenture*. <https://www.accenture.com/us-en/insights/blockchain-index>
- Agencia de Renovación del Territorio- ART. (2018). *Programas de Desarrollo con ¿Qué es un PDET?* 9. [http://www.odc.gov.co/Portals/1/encuentro-regiones/docs/programas\\_desarrollo\\_enfoque\\_territorial\\_ART.pdf](http://www.odc.gov.co/Portals/1/encuentro-regiones/docs/programas_desarrollo_enfoque_territorial_ART.pdf)
- Agencia Pyme (2020). *PharmaCielo se convierte en el primer cultivador en recibir la certificación global de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para las operaciones de cannabis medicinal en Colombia – agenciapyme*. <https://www.agenciapyme.com/2020/01/28/pharmacielo-se-convierte-en-el-primer-cultivador-en-recibir-la-certificacion-global-de-buenas-practicas-agricolas-bpa-para-las-operaciones-de-cannabis-medicinal-en-colombia/>
- Antequera, I. (2017). *GLOBALG . A . P . implementation*. [https://www.globalgap.org/export/sites/default/.content/.galleries/Documents\\_for\\_Mailings/170704\\_GG\\_Implementation.pdf](https://www.globalgap.org/export/sites/default/.content/.galleries/Documents_for_Mailings/170704_GG_Implementation.pdf)
- Asocannacol (2018). *ASOCANNACOL*. <https://asocannacol.com/>
- ASOCOLCANNA (2020). *La Asociación - Asocolcanna*. <http://asocolcanna.org/la-asociacion/>
- Banco Agrario de Colombia (2016). *Agroindustria de Cannabis Medicinal e Industrial*. [https://www.bancoagrario.gov.co/BancaAgropecuaria/Paginas/agroindustria\\_de\\_cannabis.aspx](https://www.bancoagrario.gov.co/BancaAgropecuaria/Paginas/agroindustria_de_cannabis.aspx)
- Berrendero, F. (2002). Elementos que forman el sistema cannabinoide endógeno. En *Guía básica sobre los cannabinoides*. <http://www.seic.es/wp-content/uploads/2013/10/guiab%C3%A1sicacannab.pdf>
- Blockchain (2020). *Blockchain.com - La empresa de criptomonedas más fiable*. <https://www.blockchain.com/es/>
- Blog Impulsa (2020). *Diferencia entre la matriz CAME y la FODA*. <https://www.sistemaimpulsa.com/blog/diferencia-entre-la-matriz-came-y-la-foda/>
- Brightfield Group (2019). *Entering the Fold : CBD and Cannabis in Latin America*. [https://www.brightfieldgroup.com/library/latin-america-cannabis-and-cbd-market?utm\\_campaign=Latin America CBD%2FCannabis Refresh - September 2019&utm\\_source=Press Release&utm\\_medium=Website&utm\\_content=Press Release](https://www.brightfieldgroup.com/library/latin-america-cannabis-and-cbd-market?utm_campaign=Latin%20America%20CBD%20Refresh%20September%202019&utm_source=Press%20Release&utm_medium=Website&utm_content=Press%20Release)
- Cannvest (2020). *Cannvest | Inversiones en cannabis*. <https://cannvest.co/>
- Clever leaves (2020). *CBD Oil, Cannabis Extracts | Clever Leaves 360*. <https://www.cleverleaves360.com/cbd-portfolio/#CBDRAW>

- Clever leaves (2020). *Cannabis, el nuevo ingrediente de la industria cosmética*. <https://www.beautymarket.es/estetica/cannabis-el-nuevo-ingrediente-de-la-industria-cosmetica-estetica-19288.php>
- Control Union & sus servicios para la industria de Cannabis Medicinal CUMCS-G.A.P.: el único estándar de certificación a nivel mundial destinado a y desarrollado para la industria de Cannabis Medicinal, (2020). <https://certifications.controlunion.com/es/certification-programs/certification-programs/control-union-medical-cannabis-standard>
- Congreso de la República (2016). *Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad* [LEY\_1787\_2016]. [https://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1787\\_2016.html](https://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1787_2016.html)
- Control Union (2020). *Medical Cannabis Standard - Certifications*. <https://certifications.controlunion.com/es/certification-programs/certification-programs/control-union-medical-cannabis-standard>
- Côté, O. (2018). *The fundamental valuation of Canopy growth corporation. Finding value in the haze of legalization*. Norwegian school of economics.
- Cottrill, K., & Harris, P. (2017). *Blockchain Meets Supply Chain: Rewiring Business Operations for the Digital Age eBook*. Chain Business Insights. <https://www.amazon.com/Blockchain-Meets-Supply-Chain-Operations-ebook/dp/B06XX26PXC>
- Decovny, S. (2019). *Blockchain in Legal Cannabis: Weeding Out Supply Chain Inefficiencies*. Chain Business Insights. <https://www.amazon.com/Blockchain-Legal-Cannabis-Weeding-Inefficiencies-ebook/dp/B07PG2SY3F>
- Dorantes, R. (2018). *Qué es una startup*. <https://www.entrepreneur.com/article/304376>
- El Espectador (2020). *Clever Leaves recibe certificación de buenas prácticas en la Unión Europea*. <https://www.elespectador.com/noticias/economia/clever-leaves-recibe-certificacion-de-buenas-practicas-en-la-union-europea/>
- Euromonitor (2019). *Here Comes Cannabis: How Legalisation Will Disrupt Global Industries*. <https://go.euromonitor.com/white-paper-cannabis-2019-here-comes-cannabis-how-legalisation-will-disrupt-global-industries.html>
- Ferira, A. (2020). *How Much Does CBD Oil Cost? Plus 5 Factors That Impact Price*. Explore Health. <https://www.health.com/mind-body/how-much-does-cbd-oil-cost>
- Fundación CANNA (2019). *El sistema endocannabinoide*. <https://www.fundacion-canna.es/sistema-endocannabinoide>
- Fundación ideas para la paz (2019). *¿En qué va la sustitución de cultivos ilícitos? Desafíos, dilemas actuales y la urgencia de un consenso*. [http://ideaspaz.org/media/website/FIP\\_sustitucion\\_VOL06.pdf](http://ideaspaz.org/media/website/FIP_sustitucion_VOL06.pdf)
- Gloss, D. (2015). An Overview of Products and Bias in *Research Neurotherapeutics*,

- 12(4), 731–734. <https://doi.org/10.1007/s13311-015-0370-x>
- Gómez, J. (2020). *Científicos descubren que los cannabinoides CBC y CBG tienen propiedades antitumorales*. Nación Cananabis. <https://nacioncannabis.com/cientificos-descubren-cannabinoides-cbc-cbg-propiedades-antitumorales/>
- González, J. (2019). *El Cannabis medicinal se consolida como industria*. Latinpymes. <http://asocolcanna.org/wp-content/uploads/2020/06/18-A-20-NEGOCIOS.pdf>
- Grower IQ. (2020). *Simple Cannabis Compliance*. [www.ideaspaz.orgg/e-mail::fip@ideaspaz.org](http://www.ideaspaz.orgg/e-mail::fip@ideaspaz.org)
- Hasse, J. (2020). *Clever Leaves recibe Certificación GACP*. <https://elplanteo.com/colombia-clever-leaves-recibe-certificacion-gacp-podra-exportar-productos-de-cannabis/>
- Heredia, M. C. (2019). COSMÉTICOS CON CANNABIS: Tendencias globales y locales. En *Clever leaves*. <https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-Farmaceutico-Bogota-region/Noticias/2019/Febrero-2019/Cannabis-medicinal-Colombia-se-vuelve-potencia>
- ICA (2019). *El ICA presentó la situación actual y las proyecciones de cannabis en Colombia*. <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-situacion-actual-proyecciones-cannabis>
- MANNTA (2020). *Our Team | MANNTA*. <https://mannta.co/our-team/>
- Marco, I., & Karim, L. (2017). *The Truth About Blockchain*. Harvard Business Review Press. <https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain>
- Matthiessen, A. (2019). *Startup valuation: applying the discounted cash flow method in six easy steps*. Ernst & Young. [https://www.ey.com/en\\_nl/finance-navigator/startup-valuation-applying-the-discounted-cash-flow-method-in-six-easy-steps](https://www.ey.com/en_nl/finance-navigator/startup-valuation-applying-the-discounted-cash-flow-method-in-six-easy-steps)
- Ministerio de Agricultura (2017). *Resolución ICA 030021*. <https://www.ica.gov.co/getattachment/9d8fe0fa-66d2-4feb-9513-cbba30dc4844/2017R30021.aspx>
- Ministerio de salud (2017). *Decreto número 613 de 2017*. [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Decreto 613 de 2017.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Decreto%20613%20de%202017.pdf)
- Ministerio de Salud (2019). *LICENCIAS DE FABRICACIÓN DE DERIVADOS DE CANNABIS*. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/MET/licencia-fabricacion-cannabis-uso-medicinal.pdf>
- MJBiz (2019). *Due Diligence: Operating model leverage*. <https://mjbizdaily.com/investor-intelligence/due-diligence-operating-model-leverage/>

- Muisca capital group (2020). *Muisca Capital Group*. <https://www.muiscacapital.com/>
- Naturaleza Grow (2016). *Abonos de marihuana: ¿Cómo se usan?* <https://naturalezagrow.com/blog/utilizar-abonos-crecimiento-floracion-aditivos-marihuana/>
- Organización de las Naciones Unidas (1961). *CONVENCIÓN ÚNICA DE 1961 SOBRE ESTUPEFACIENTES enmendada por el Protocolo de* [https://www.incb.org/documents/Narcotic-Drugs/1961-Convention/convention\\_1961\\_es.pdf](https://www.incb.org/documents/Narcotic-Drugs/1961-Convention/convention_1961_es.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas (2018). *CONVENIO SOBRE SUSTANCIAS SICOTRÓPICAS DE 1971*. [https://www.incb.org/documents/Psychotropics/training-materials/2018/INCB\\_PSY\\_Training\\_SPA\\_V1804921.pdf](https://www.incb.org/documents/Psychotropics/training-materials/2018/INCB_PSY_Training_SPA_V1804921.pdf)
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A handbook for visionaries, game changers and challengers*. John Wiley and Sons, Inc.
- Parkins, D. (2015). Blockchains - The great chain of being sure about things. *The Economist*. <https://www.economist.com/briefing/2015/10/31/the-great-chain-of-being-sure-about-things>
- Plants map (2016). *Tag stake cloudy*. [https://info.plantsmap.com/wp-content/uploads/2016/04/Tag\\_Stake\\_Cloudy\\_Way-450x450.jpg](https://info.plantsmap.com/wp-content/uploads/2016/04/Tag_Stake_Cloudy_Way-450x450.jpg)
- Portafolio (2019a). *Crean certificación para la industria del cannabis medicinal*. <https://www.portafolio.co/contenido-patrocinado/crean-certificacion-para-la-industria-del-cannabis-medicinal-529981>
- Portafolio (2019b). *El ICA ha otorgado 337 registros de semillas de 'cannabis' en Colombia | Economía | Portafolio*. <https://www.portafolio.co/economia/el-ica-ha-otorgado-337-registros-de-semillas-de-cannabis-en-colombia-534472>
- Portafolio (2019c). *Lentitud del Gobierno pone contra la pared al 'cannabis' | Empresas | Negocios | Portafolio*. <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/lentitud-del-gobierno-pone-contra-la-pared-al-cannabis-535185>
- Portafolio (2019d). *Los requisitos para obtener una licencia para cultivar cannabis | Economía | Portafolio*. <https://www.portafolio.co/economia/los-requisitos-para-obtener-una-licencia-para-cultivar-cannabis-530480>
- Portafolio (2019e). *Riesgo de que se disipe el interés por el cannabis | Economía | Portafolio*. <https://www.portafolio.co/economia/riesgo-de-que-se-disipe-el-interes-por-el-cannabis-534362>
- Portafolio (2020). *Empresa colombiana de cannabis recibe luz verde para exportar a Europa*. <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/empresa-colombiana-de-cannabis-recibe-luz-verde-para-exportar-a-europa-538332>
- PROCOLOMBIA (2018). *Industria del Cannabis en Colombia 2018*. Retrieved from <http://www.procolombia.co/publicaciones/industria-del-cannabis-2018-en-colombia>

- Procolombia (2019). *Industria del Cannabis en Colombia*. Retrieved from [http://www.procolombia.co/sites/default/files/cartilla\\_cannabis\\_v2.pdf](http://www.procolombia.co/sites/default/files/cartilla_cannabis_v2.pdf)
- Pulzo (2019). '*Planes turísticos' ilegales todo incluido que están dando en Colombia a narcos mexicanos*. <https://www.pulzo.com/nacion/como-farc-otras-bandas-traen-narcos-mexicanos-colombia-para-negociar-PP747597>
- Ramírez, J. M. (2019). *La industria del cannabis medicinal en Colombia Una ventana de oportunidad para la transformación productiva de Colombia*. [https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3823/2019-09-19\\_asocolcanna\\_fedesarrollo\\_1\\_presentación.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/3823/2019-09-19_asocolcanna_fedesarrollo_1_presentación.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ramos Atance, J. A., & Fernández Ruiz, J. (2000). Uso de los cannabinoides a través de la historia. *Adicciones*, 12(5), 19. <https://doi.org/10.20882/adicciones.670>
- Revista Dinero (2020a). *Empresa de cannabis medicinal Pharmacielo recibe apoyo del Gobierno*. <https://www.dinero.com/empresas/confidencias-online/articulo/empresa-de-cannabis-medicinal-pharmacielo-recibe-apoyo-del-gobierno/301021>
- Revista Dinero (2020b). *Industria del cannabis medicinal en Colombia*. <https://www.dinero.com/empresas/articulo/industria-del-cannabis-medicinal-en-colombia/291948>
- Salazar, J. B., Ángeles, M., & Zamudio, F. (2018). Diagnóstico del sector agroalimentario de Ecuador: una aproximación al ecosistema agroempresario The food industry in Ecuador: approach to their entrepreneurial ecosystems. *Anales Científicos*, 79(2), 519–525. [file:///C:/Users/usuario/Documents/Paola/MBA/Trabajo de grado/Articulos/Dialnet-DiagnosticoDelSectorAgroalimentarioDeEcuador-6830785.pdf](file:///C:/Users/usuario/Documents/Paola/MBA/Trabajo%20de%20grado/Articulos/Dialnet-DiagnosticoDelSectorAgroalimentarioDeEcuador-6830785.pdf)
- Salvatella, J., & Huguet, L. (2019). Modelos de valoración de startups. In *RocaSalvatella*. <https://rocasalvatella.com/app/uploads/2019/02/Modelos-de-valoración-de-startups.pdf>
- Samanta, D. (2019). Cannabidiol: A Review of Clinical Efficacy and Safety in Epilepsy. *Pediatric Neurology*, 96, 24–29. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2019.03>
- SAP (2020). *What is Blockchain?* <https://www.sap.com/insights/what-is-blockchain.html>
- Seigneur, R., Udell, S., & Clarke, B. (2018). *The Cannabis Industry accounting and appraisal Guide*. Lulu press Inc. [https://books.google.com.co/books?id=RNbDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_atb#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=RNbDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false)
- Semillas de Marihuana (2020). *Temperatura del Cultivo de Marihuana: ¿Cuál es la Mejor?* <https://www.semillas-de-marihuana.com/blog/temperatura-marihuana/>

- Singh, G. (2020). *Startup Valuation: How to calculate what your startup is really worth?* Copperpod Intellectual Property. <https://www.copperpodip.com/post/2020/01/20/startup-valuation-how-to-calculate-what-your-startup-is-really-worth>
- Sinha, S. (2020). *¿Qué Son y Qué Hacen los Cannabinoides?* Sensi Seeds. <https://sensiseeds.com/es/blog/que-son-y-que-hacen-los-cannabinoides/>
- Strategyzer (2020). *Business Models & Value Propositions Canvas*. <https://www.strategyzer.com/canvas>
- The Laurel of Ashville (2017). *Muddy Boots Plant Tags*. <https://thelaurelofasheville.com/wp-content/uploads/2017/06/P2P-Muddy-Boots-Plant-Tags-Fothergilla-Tag.jpg>
- The University of Sydney (2020). *What is a start-up actually*. <https://www.sydney.edu.au/study/why-choose-sydney/student-life/student-news/2017/07/25/what-is-a-start-up-actually.html>
- Voltan, M. (2019). *Master Grower: una tarea clave para el cultivo*. Ámbito. <https://www.ambito.com/secciones-especiales/cannabis/master-grower-una-tarea-clave-el-cultivo-n5063988>
- Way of leaf (2020). *Does Federal Law Prohibit Banks from Taking “Marijuana Money?”* <https://wayofleaf.com/blog/does-federal-law-prohibit-banks-from-taking-marijuana-money>
- Will, W., & Move, L. (2019). *The Cannabis Index Where Will Legalisation Move Next ?* [http://go.euromonitor.com/rs/805-KOK-719/images/sbCannabisIndex-Final.pdf?mkt\\_tok=eyJpIjoiTURJME1UUmhOVGhsWXpKaCIsInQiOiI2dW9YU3VXMStKSmZ2TDUwa0xtUVpobldFWDhOOFWvYTJRY1NIVWo0YXdJZjJhS1hyVDIwN2p6RGprb3hUUTRaUzI1TIN0Y2hcL3Y4djN1c1Z5TFwvQkl5WGlxSFJYbCs0eGttT](http://go.euromonitor.com/rs/805-KOK-719/images/sbCannabisIndex-Final.pdf?mkt_tok=eyJpIjoiTURJME1UUmhOVGhsWXpKaCIsInQiOiI2dW9YU3VXMStKSmZ2TDUwa0xtUVpobldFWDhOOFWvYTJRY1NIVWo0YXdJZjJhS1hyVDIwN2p6RGprb3hUUTRaUzI1TIN0Y2hcL3Y4djN1c1Z5TFwvQkl5WGlxSFJYbCs0eGttT)
- Yagiolo, J. (2019). *How to become a Cannabis Master Grower*. Hemp Staff. <https://www.hempstaff.com/how-to-become-a-cannabis-master-grower>
- Zamnesia (2020). *Guía de cultivo de marihuana*. <https://www.zamnesia.es/guia-cultivo-cannabis/141-iluminacion-de-plantas-de-cannabis>



## **Anexos**

### **Anexo 1. Entrevista a José Pablo Betancourt – CEO Mannta**

1. A continuación, se detallan las preguntas realizadas en la entrevista al señor José Pablo Betancourt, CEO de Mannta, quien amablemente nos apoyó con la información relacionada al modelo de negocio estándar para una startup productora de Cannabis en Colombia.
2. Por favor descríbanos cuáles son los segmentos del mercado a los que una startup productora de Cannabis en Colombia atiende.
3. De forma breve y concisa, por favor descríbanos cuál es la propuesta de valor que este tipo de empresas les brinda a esos segmentos de mercado o clientes que atienden.
4. Teniendo en cuenta los segmentos de mercado hacia los cuales se enfocan las startups productoras de Cannabis en Colombia, por favor indíquenos cuáles son los canales de distribución que utilizan las mismas para llegar a estos clientes.
5. Por favor descríbanos qué tipos de relaciones busca generar y mantener las startups productoras de Cannabis con sus clientes.

6. Por favor indíquenos cuáles son todas las fuentes de ingresos que pueden generar estas empresas, teniendo en cuenta los segmentos hacia los cuales dirigen su atención.
7. Coméntenos por favor, cuáles son los recursos claves para este tipo de empresas, de qué tipo son y cómo se gestionan. A nivel de recursos humano, ¿qué tipo de roles son importantes o fundamentales para este tipo de industria?
8. ¿Cuáles son las actividades claves que una empresa o startup productora de cannabis debe realizar, con el objetivo de atender el o los segmentos de mercado y así mismo poder entregar la propuesta de valor planteada?
9. ¿Qué tipo de asociaciones son relevantes para este tipo de empresas, por qué se buscan y qué valor les traen?
10. Por favor describanos la estructura de costos con que cuentan las startups productores de Cannabis, y ¿qué es necesario para poner en marcha y/o mantener la generación de ingresos, para poder atender a sus clientes y entregarle el valor que se ha propuesto?

## **Anexo 2. Entrevista a Stiven Loaiza – co-fundador BAIOT Solutions**

1. ¿Cuáles son las principales etapas del proceso de cultivo de Cannabis, que se deben tener en cuenta para el proceso de trazabilidad?
2. ¿Cuáles son las variables que se deben registrar en los historiales, que son importantes para un reporte de trazabilidad?
3. ¿Por qué es importante tener un registro de los desechos?
4. ¿Qué características tiene un paquete básico de trazabilidad ofrecido por BAIOT Solutions y qué costo tiene?
5. ¿El servicio de trazabilidad que ofrece BAIOT Solutions tiene algún componente de automatización?
6. ¿Qué factores o *inputs* considera que faltan por incluir en los servicios de trazabilidad que ya ofrece BAIOT Solutions?